

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO**  
**Escola de Sociologia e Política de São Paulo**  
Biblioteconomia e Ciência da Informação

Ana Carolina dos Santos Silva

Expandindo horizontes: a utilização da altmetria como aparato complementar à mensuração da produção intelectual no Brasil

São Paulo  
2023

Ana Carolina dos Santos Silva

Expandindo horizontes: a utilização da altmetria como aparato complementar à mensuração da produção intelectual no Brasil.

Monografia apresentada à Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Valéria Martin Valls.

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação – Biblioteca FESPSP

001.4014

S586e Silva, Ana Carolina dos Santos.

Expandindo horizontes : a utilização da altmetria como aparato complementar à mensuração da produção intelectual no Brasil / Ana Carolina dos Santos Silva. – 2023.

80 f. : il. (color.) ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria Martin Valls.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia e Ciência da Informação) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Bibliografia: p. 78.

1. Comunicação científica. 2. Avaliação da produção científica. 3. Estudos métricos da informação. 4. Altmetria. I. Valls, Valéria Martin, orientadora. II. Título.

CDD 23.

Pesquisa: comunicação científica 001.4014

Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Ana Carolina dos Santos Silva

Expandindo horizontes: a utilização da altmetria como aparato complementar à mensuração da produção intelectual no Brasil.

Monografia apresentada à Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação, sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dra. Valéria Martin Valls.

Data da aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Banca examinadora ou pareceristas:

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Ângela Halen Claro Franco  
Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

---

Prof. Dr. José Mario de Oliveira Mendes  
Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Valéria Martin Valls  
Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

A minha mãe, cuja a força me inspira a ser uma pessoa melhor e aos meus amigos que tornam a vida mais colorida.

## **AGRADECIMENTOS**

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Valéria Martin Valls, minha orientadora dedicada, expresso profunda gratidão. Seu empenho, suporte, esclarecimentos e dedicação foram elementos fundamentais que impulsionaram e enriqueceram este trabalho.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Ângela Halen Claro Franco e ao Prof. Dr. José Mario de Oliveira Mendes, agradeço sinceramente por aceitarem fazer parte da banca, dedicando tempo para esclarecer dúvidas, oferecer orientações e trazer clareza ao tema durante o desenvolvimento da pesquisa. Além disso, expresso minha profunda gratidão pelas aulas produtivas ao longo de toda a Graduação.

Ao corpo docente do curso de Biblioteconomia e Ciência da Informação da FESPSP, manifesto meu reconhecimento pelos valiosos ensinamentos, incentivos e por integrarem a base da minha formação. Um agradecimento especial à Prof<sup>a</sup>. Mr. Adriana Maria de Souza, que aconselhou meu percurso profissional e contribuiu na definição dos rumos desta pesquisa.

Por último, agradeço aos meus colegas do SEIB, cuja colaboração foi essencial para a introdução ao tema, compreensão dos objetos de pesquisa e, sobretudo, pela disposição paciente em esclarecer minhas dúvidas metodológicas e terminológicas.

“Que haja, finalmente, dois métodos, um destinado ao cultivo das ciências e outro destinado à descoberta científica” (Bacon, 1997, p. 29)

## RESUMO

Considerando a imperatividade de ampliar a visão dos agentes participantes no processo de pesquisa e produção de conhecimento no Brasil, este estudo propõe a adoção de métricas alternativas de impacto para analisar a comunicação científica em redes colaborativas virtuais. Seu propósito é examinar a integração da altmetria como uma métrica complementar na mensuração da produção intelectual no cenário brasileiro, através da contextualização da mensuração da produção intelectual, compreensão das métricas alternativas de impacto e um levantamento da literatura científica para identificar os benefícios e limitações dessas métricas no processo sistemático de mensuração da pesquisa e produção de conhecimento no Brasil. Para tanto, optou-se por uma abordagem de base com um modelo exploratório, delineado com foco na Ciência da Informação, onde a metodologia abrangeu pesquisa bibliográfica, documental e a coleta de dados por meio de diversas fontes de pesquisa. Desse modo, enfatizou-se a importância de incorporar a altmetria nas metodologias de avaliação da produção intelectual, evidenciando a interconexão entre os agentes de mensuração da produção intelectual, a evolução dos estudos métricos informacionais e o surgimento da altmetria como uma métrica capaz de democratizar o acesso à ciência e torná-la mais inclusiva, o que permite concluir que a altmetria desempenha um papel de relevância na avaliação da influência, visibilidade e impacto social da pesquisa em âmbito regional e internacional, mas reconhecendo a necessidade de contextualização e inclusão criteriosa na aplicação da altmetria, sublinhando a importância de estudos futuros para investigar a presença da altmetria em políticas públicas no contexto brasileiro, contribuindo para o desenvolvimento de políticas científicas mais inclusivas e eficazes, alinhadas com as demandas contemporâneas da produção e disseminação do conhecimento científico.

Palavras-chave: comunicação científica; avaliação da produção científica; estudos métricos da informação; altmetria.

## **ABSTRACT**

Considering the imperative need to broaden the perspective of participants in the research and knowledge production process in Brazil, this study proposes the adoption of alternative impact metrics to analyze scientific communication in virtual collaborative networks. Its purpose is to examine the integration of altmetrics as an additional metric in measuring intellectual production in the Brazilian scenario, through the contextualization of intellectual production measurement, understanding alternative impact metrics, and a review of scientific literature to identify the benefits and limitations of these metrics in the systematic measurement process of research and knowledge production in Brazil. For this purpose, a fundamental approach was chosen with an exploratory model, outlined with a focus on Information Science, where the methodology included bibliographic research, documentary research, systematic review, and data collection through various research sources. Thus, the importance of incorporating altmetrics into intellectual production evaluation methodologies was emphasized, highlighting the interconnection between intellectual production measurement agents, the evolution of information metric studies, and the emergence of altmetrics as a metric capable of democratizing access to science and making it more inclusive. This allows us to conclude that altmetrics play a relevant role in evaluating the influence, visibility, and social impact of research at the regional and international levels, but recognizing the need for careful contextualization and inclusion in the application of altmetrics, emphasizing the importance of future studies to investigate the presence of altmetrics in public policies in the Brazilian context, contributing to the development of more inclusive and effective scientific policies aligned with contemporary demands for the production and dissemination of scientific knowledge.

Keywords: scientific communication; scientific output evaluation; information metrics studies; altmetrics.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Principais atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação .....	22
Figura 2 - Genealogia dos subcampos dos estudos métricos da informação. ....	30
Figura 3 - Tweet de Priem citando pela primeira vez o termo “#altmetrics” .....	35
Figura 4 - Ferramenta: PLOS Article-Level Metrics .....	39
Figura 5 - Ferramenta: Altmetric.....	41
Figura 6 - Altmetric Attention Score.....	41
Figura 7 - Ferramenta: ImpactStory .....	44
Figura 8 - Categorias de destaque no ImpactStory .....	45
Figura 9 - Ferramenta: PlumX Metrics .....	46
Figura 10 - The Plum Print .....	47
Figura 11 - Interseções entre os principais atores do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação.....	61

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Revisão sistemática da pesquisa documental.....	13
Quadro 2 -Critérios de análise documental para compreender a evolução da Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil .....	14
Quadro 3 - Procedimentos metodológicos da pesquisa .....	15
Quadro 4 - Metodologias aplicadas pelas agências de fomento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em avaliações e monitoramento de Pesquisa e Desenvolvimento e Ciência, Tecnologia e Inovação. ....	23
Quadro 5 - Indicadores tradicionais de atividade intelectual .....	27
Quadro 6 - Indicadores webométricos.....	28
Quadro 7 - Indicadores alométricos .....	37
Quadro 8 - Pontuação alométrica: •PLOS                      Article-Level                      Metrics .....	39
Quadro 13 - Mídias cobertas pela plataforma Altmetric .....	42
Quadro 9 - indicadores alométricos.....	47
Quadro 10 – Comparativo de ferramentas e indicadores altmetricos.....	48
Quadro 11 - Exemplos de tipos de publicações na altmetria .....	52
Quadro 12 - Métricas alternativas em tempo real.....	54
Quadro 14 - Ferramentas alométricas e empresas responsáveis .....	57
Quadro 15 -Subcampos dos estudos métricos da informação na web .....	63
Quadro 16 - Comparação dos aspectos da avaliação entre métricas tradicionais e a altmetria.....	64
Quadro 17 - Limitações e consequências da altmetria.....	65
Quadro 18 - Benefícios e impacto da altmetria para pesquisadores, instituições e financiadores .....	65
Quadro 19 - Benefícios e Limitações de Indicadores alométricos.....	66

## LISTA DE ABREVIATURA

ALM	Article-Level Metrics
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
CONFAP	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DORA	Declaração de San Francisco para Avaliação da Pesquisa
EMI	Estudos Métricos da Informação
ENCTI 2016-2022	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2016-2022
FAPs	Fundações de Amparo à Pesquisa
FI	Fator de Impacto
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
ICTs	Instituições de Ciência e Tecnologia
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
NISO	National Information Standards Organization
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PLOS	Public Library of Science
PLOS ALM	PLOS Article-Level Metrics
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
WWW	World Wide Web
Brapci	Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
SciELO	Scientific Electronic Library Online
FESPSP	Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo
SBU	Sistema de Bibliotecas da Unicamp
SEIB	Sistema Einstein Integrado de Bibliotecas
MEC	Ministério da Educação
DOI	Digital Object Identifier

ORCID

Open Researcher and Contributor ID

AVA

Ambientes Virtuais de Aprendizagem

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo geral .....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4 MENSURAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELECTUAL NO BRASIL.....</b>	<b>17</b>
4.1 Trajetórias históricas da produção intelectual brasileira .....	17
4.2 A evolução da ciência tecnologia e inovação no Brasil .....	21
4.3 Os estudos métricos da informação .....	25
<b>5 MÉTRICAS ALTERNATIVAS DE IMPACTO: ALTMETRIA.....</b>	<b>32</b>
5.1 Ferramentas e a pontuação altmétrica.....	38
5.1.1 PLOS Article-Level Metrics.....	38
5.1.2 Altmetric.....	40
5.1.3 ImpactStory .....	43
5.1.3 PlumX Metrics (Plum Analytics).....	45
5.2 Indicadores altmétricos .....	47
<b>6 ALTMETRIA NA MENSURAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELECTUAL NO BRASIL.....</b>	<b>50</b>
6.1 Potencialidades da altmetria .....	50
6.2 Desafios da altmetria .....	56
6.3 Incorporação da altmetria na mensuração de produções brasileiras .....	60
<b>7 CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No contínuo percurso em busca de progresso e aquisição de conhecimento, a ciência e a pesquisa desempenham um papel de primordial relevância, pois figuram como agentes que desbravam novas fronteiras, promovem a dissipação de incertezas e fomentam o avanço da humanidade em direção a um horizonte mais iluminado. À medida que o domínio da pesquisa e da ciência continua sua expansão contemplando uma multiplicidade de domínios, a mensuração da produção intelectual é um tema recorrente e de grande importância no mundo acadêmico.

O progresso societário reconhece de maneira preponderante a relevância da Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I) como catalisadores fundamentais para o avanço econômico e social. O notável aumento na produção científica estimula as grandes potências a conceber estratégias para assegurar financiamento público à pesquisa e orientar políticas governamentais relacionadas à ciência e tecnologia. Esse cenário incita não apenas o Brasil, mas também a maioria dos países latino-americanos, a desenvolver indicadores que proporcionam uma compreensão mais aprofundada do desempenho econômico e do progresso humano.

Devido à complexidade inerente à construção de indicadores, os Estudos Métricos da Informação (EMI) surgem dentro do campo científico da Ciência da Informação desempenhando um papel fundamental na identificação, coleta, compilação e interpretação de dados. Embora, tradicionalmente, a mensuração da produção intelectual brasileira baseie-se em indicadores estatísticos, enquanto um campo interdisciplinar, estudos científicos informacionais emanam de diversas fontes e reconhecem a necessidade premente de aferir a pesquisa com critérios quantitativos, mas também, qualitativos, colaborativos e contextualizados.

Visto que com o advento da *World Wide Web* (WWW) e da Web 2.0, surge uma eminente revolução na forma como a pesquisa é acessada, disseminada e principalmente comunicada. A concepção de métricas baseadas nas atividades de pesquisa em plataformas *online* de interação e conexão entre pessoas, permite o compartilhamento de informações e apresentam-se como indicativos necessários de análise do impacto e influência da comunidade científica.

Frequentemente, as métricas tradicionais utilizadas pela comunidade científica mostram-se inadequadas para uma abrangente captura do impacto da produção intelectual em campos de pesquisa emergentes. Essa limitação é parcialmente

atribuída à dinâmica e evolução inerentes a essas áreas, nas quais paradigmas e inovações desafiam as métricas convencionais estabelecidas. Surge, então, o conceito de altmetria (do inglês *altmetric*), proposto por J. Priem há treze anos, como resposta a essa lacuna percebida. Ao complementar os procedimentos tradicionais de mensuração da produção intelectual, a altmetria visa incorporar atividades *online* associadas às pesquisas, reconhecendo que a visibilidade e impacto muitas vezes transcendem métricas convencionais, abrangendo interações em plataformas digitais, redes sociais e outros ambientes *online*. Essa abordagem mais abrangente busca proporcionar uma perspectiva completa e contemporânea sobre o impacto e relevância das contribuições intelectuais, especialmente em campos de pesquisa emergentes, nos quais as dinâmicas de disseminação e interação podem diferir substancialmente das normas estabelecidas.

A justificativa para este trabalho reside na necessidade de ampliar a perspectiva dos agentes responsáveis pelo processo sistemático de pesquisa e produção de conhecimento no Brasil, adotando indicadores e métricas alternativas para a comunicação científica, especialmente aquelas relacionadas às interações em redes colaborativas formadas em espaços virtuais. Pergunta-se, assim, quais são as vantagens percebidas e os desafios identificados na integração da altmetria para complementar a mensuração da produção intelectual no contexto brasileiro. Propondo-se, através de embasamento teórico, explorar as indagações percebidas pela comunidade científica sobre os potenciais benefícios e limitações da altmetria nos processos de análise informacional da produção de conhecimento brasileiro. A compreensão desses aspectos parece se mostrar crucial não apenas para a melhoria da comunicação científica dentro da comunidade intelectual, mas também para promover a conscientização informacional em toda a sociedade.

Para tanto, a estrutura deste trabalho foi cuidadosamente delineada, buscando incluir introdução, objetivos, procedimentos metodológicos e desenvolvimento visando esclarecer o problema de pesquisa por meio da compreensão fundamentada em diversas contribuições bibliográficas.

No capítulo intitulado "Mensuração da produção intelectual no Brasil", foram analisadas as trajetórias históricas da produção intelectual brasileira, bem como foi investigada a evolução da CT&I no país. Além disso, foram explorados os EMI, buscando elucidar o contexto histórico e as dinâmicas que exerceram influência sobre a produção intelectual no cenário científico brasileiro.

No capítulo subsequente, intitulado "Métricas alternativas de impacto: Altméria", abordou-se a complexidade dessas métricas desde seus antecedentes até os conceitos fundamentais que as sustentam. O escopo incluiu uma exploração dos indicadores que configuraram a essência da altmetria, as ferramentas que a alimentaram e os escores que evidenciaram seu impacto.

O capítulo, "Altméria na mensuração da produção intelectual no Brasil", concentrou-se na aplicação específica da altmetria na mensuração da produção intelectual no Brasil. Foi realizada uma revisão de bibliografias que contemplaram os benefícios potenciais e as limitações associadas às métricas alternativas, refletindo sobre as necessidades identificadas durante o processo de integração da altmetria na avaliação científica, tecnológica e inovadora no país.

Nas considerações finais, foram destacados os resultados obtidos por meio do levantamento bibliográfico e documental. Foi examinado como esses resultados reverberaram na comunicação científica, foram delineados os desafios identificados e foram sugeridas novas perspectivas de pesquisa na área da Ciência da Informação e dos EMI. Salienta-se, que ao término do trabalho, foi incorporado um glossário visando auxiliar na compreensão dos termos técnicos utilizados ao longo do texto.

## **2 OBJETIVOS**

A seguir são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa, tomando como base o que está sendo proposto na pergunta de pesquisa deste trabalho de conclusão de curso.

### **2.1 Objetivo geral**

Examinar a integração da altmetria como métrica complementar na mensuração da produção intelectual brasileira.

### **2.2 Objetivos específicos**

a) Contextualizar a mensuração da produção intelectual por meio do fornecimento de um panorama histórico da produção científica, tecnológica e inovadora no Brasil e dos Estudos Métricos da Informação.

b) Compreender a complexidade das métricas alternativas de impacto em redes sociais, desde os antecedentes até os conceitos fundamentais da altmetria, expondo os indicadores que fundamentam sua essência, as principais ferramentas que a sustentam e a pontuação que revela seu impacto.

c) Identificar, por meio da literatura científica, as potencialidades e os desafios das métricas alternativas no processo sistemático de mensuração da pesquisa e produção intelectual no Brasil.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Buscando preencher as lacunas nos estudos alométricos para mensuração da produção intelectual no contexto brasileiro, essa monografia se coloca pelo o que foi classificado por Gil (2017, p. 32) como “pesquisa base pura” e por “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipótese”, identifica-se como uma pesquisa exploratória.

Para Gil (2017, p. 33), o delineamento de uma pesquisa pode ser entendido como “o planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve os fundamentos metodológicos, a definição dos objetivos, o ambiente da pesquisa e a determinação das técnicas de coleta e análise de dados”. Por meio do apresentado, buscou-se seguir um trajeto de pesquisa com base em uma investigação bibliográfica e documental, pela aplicação de técnicas de coleta e pela análise qualitativa de dados da pesquisa.

Apesar dos caracteres interdisciplinares dos objetos de pesquisa, este trabalho está centrado nas Ciências Sociais Aplicadas, especialmente na Ciência da Informação, e portanto, buscou utilizar a pesquisa bibliográfica para estabelecer uma base teórica por meio da revisão de literaturas existentes (Lakatos; Marconi, 2017). Em paralelo a pesquisa documental, ao analisar uma variedade de documentos organizacionais, enriqueceu essa base ao fornecer dados concretos, promovendo assim uma compreensão mais completa do tema em questão (Gil, 2017).

Uma vez que tanto para a pesquisa bibliográfica quanto para a pesquisa documental foi necessária a identificação das fontes de pesquisa, para a pesquisa bibliográfica, na fase inicial do trabalho, foi realizada a coleta de dados de forma crítica aos artigos e materiais selecionados, sintetizado as informações relevantes sobre o problema de pesquisa definido nas vantagens percebidas e os desafios identificados na integração da Almetria para complementar a mensuração da produção intelectual no contexto brasileiro. Para isso foram utilizadas palavras-chave como “Comunicação científica”, “Avaliação da produção científica” “Estudos Métricos da Informação” e “Almetria”. Julgou-se a necessidade da utilização de literatura internacional e dessa forma não foram utilizados critérios geográficos, linguísticos e de disponibilidade para incluir ou excluir fontes de pesquisa e para tanto utilizou-se termos de busca como "*Scientific communication*", "*Scientific output evaluation*", "*Information metrics studies*", "*Altmetrics*".

Ao conduzir uma pesquisa no estado do conhecimento (Morosin; Fernandes, 2014), considerou-se essencial estabelecer um período abrangente capaz de abordar as trajetórias históricas do processo de institucionalização do Brasil e dos EMI, fundamentando-se na literatura científica clássica do Século XX. Simultaneamente, como um estudo emergente, definiu-se um intervalo temporal prévio aos conceitos da Almetria. Nesse contexto, procurou-se abranger discussões consolidadas ao longo do tempo, identificando as publicações mais relevantes, tanto as estabelecidas quanto as mais inovadoras e recentes, relacionadas às temáticas escolhidas.

Para tanto, a presente pesquisa delimitou-se ao período de 1934 a 2023. Apesar de grande parte dos estudos anteriores a 2010 não refletirem o estado atual da pesquisa sobre a evolução da pesquisa em CT&I no Brasil e da Almetria, mostraram-se indispensáveis para desenvolver uma investigação histórica e estabelecer uma base sólida para as temáticas abordadas.

Com esses critérios estabelecidos, foram utilizados catálogos de bibliotecas físicas, bibliotecas digitais, bases de dados acadêmicas, e portais de periódicos para coleta de dados em livros, artigos, teses e demais estudos para a compreensão das temáticas exploradas. Dentre essas, destaca-se o uso de ferramentas de pesquisa como Google Scholar, as plataformas *online*: Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Web of Science* e *Scopus*, das bibliotecas universitárias como: a Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (FESPSP), o Sistema de Bibliotecas da Unicamp (SBU) e o Sistema Einstein Integrado de Bibliotecas (SEIB), e do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Assim como definido por Gil (2017), o percurso sistemático da revisão bibliográfica se deu pela seguinte forma (**quadro 1**):

Quadro 1 - Revisão sistemática da pesquisa documental

<b>Análise e síntese de dados</b>	
<b>Pergunta de pesquisa:</b>	Quais são as vantagens percebidas e os desafios identificados na integração da Almetria para complementar a mensuração da produção intelectual no contexto brasileiro?
<b>Inclusão de dados:</b>	Estudos que abordam o uso de métricas alternativas na Ciência da Informação.
<b>Método:</b>	Busca sistemática em plataformas de pesquisa, análise qualitativa dos estudos selecionados.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Já para a pesquisa documental, foram adotados critérios para a análise, revisão e referência, a partir da identificação de leis, regulamentos, normas e documentos legais (Gil, 2017), que fossem necessários para compreender as características particulares de elementos da altmetria, com base na consultadas de fonte primárias e sites comerciais das principais ferramentas altmetricas identificadas por pesquisadores de referência, como Souza (2014) e Nascimento (2016), como a *PLOS Article-Level Metrics*, a *Altmetric*, a *ImpactStory* e a *Plum Analytics*. Como também para compreender a evolução da CT&I no Brasil foram levantados documentos institucionais do antigo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), do Ministério da Educação (MEC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da CAPES, da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP).

Análise de inclusão dos documentos normativos foram delineados com base em seus conteúdos, conforme exposto no quadro abaixo (**quadro 2**):

Quadro 2 -Critérios de análise documental para compreender a evolução da Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil

<b>Documentos</b>	<b>Conteúdos</b>
Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação- 2016-2022	Planos e direções para promover a CT&I no Brasil.
Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação	Interconexão e identificação de instituições, processos e instrumentos para promover a inovação via desenvolvimento científico e tecnológico.
Agências de fomento do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formulação de políticas públicas, articulação de parcerias público-privadas e colaboração entre empresas e Instituições de Ciências e Tecnologias;</li> <li>➤ Metodologias de análise, progresso e resultados na produção intelectual do país.</li> </ul>
Legislação e Normativos Governamentais	Estabelecimento de regras e ações necessárias para o funcionamento efetivo dos planos de desenvolvimento do país

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Por fim, observa Gil (2017, p. 90), que nas análises qualitativas de uma pesquisa “costuma-se verificar um vaivém entre observação, reflexão e interpretação à medida que a análise progride” e por isso o trajeto adotado foi o de avaliar títulos e

resumos para identificar sua relevância à pesquisa e só assim, realizar a análise completa e a extração das informações relevantes para compor essa monografia.

Assim a estrutura metodológica adotada se ilustra no quadro a seguir (**quadro 3**):

Quadro 3 - Procedimentos metodológicos da pesquisa

<b>Procedimentos metodológicos da pesquisa</b>		
<b>Natureza</b>	Pesquisa de base pura (Gil, 2017)	
<b>Tipo</b>	Pesquisa exploratória (Gil, 2017)	
<b>Delineamento</b>	Objetivos, ambiente da pesquisa, técnicas de coleta e análise de dados (Gil, 2017)	
<b>Enfoque</b>	Ciência da Informação	
<b>Palavras-chave</b>	<b>Português</b>	<b>Inglês</b>
	Comunicação científica	<i>Scientific communication</i>
	Avaliação da produção científica	<i>Scientific output evaluation</i>
	Estudos Métricos da Informação	<i>Information metrics studies</i>
	Altmétria	<i>Altmetrics</i>
<b>Período de análise</b>	1934 a 2023	
<b>Métodos</b>	Pesquisa bibliográfica e documental	
<b>Critérios de inclusão/exclusão</b>	<b>Bibliográfica</b>	<b>Documental</b>
	Análise de título e resumo	Conteúdo
<b>Fontes utilizadas</b>	<b>Bibliográfica</b>	<b>Documental</b>
	Google Scholar	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
	Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação	Ministério da Educação
	<i>Scientific Electronic Library Online</i>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
	Web of Science	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
	Scopus	Financiadora de Estudos e Projetos
	Bibliotecas	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Portais de periódicos	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa	
<b>Coleta de dados</b>	<b>Bibliográfica</b>	<b>Documental</b>
	Análise e síntese de dados <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pergunta de pesquisa</li> <li>• Estudos incluídos</li> <li>• Método</li> </ul>	Legislação Regulamentos Normas Documentos legais Fontes primárias Sites comerciais

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A partir do embasamento teórico fornecido pelas obras citadas nesse capítulo adotou-se uma abordagem de base exploratória para preencher lacunas nos estudos altmétricos na produção intelectual brasileira.

Adotou-se uma estratégia metodológica que empregou diversos métodos de coleta de dados, abrangendo catálogos de bibliotecas e plataformas de pesquisa. Tal

abordagem proporcionou uma compreensão abrangente do contexto institucional, bem como dos conceitos previamente definidos.

Assim, este estudo delineou os procedimentos metodológicos buscando adotar uma visão abrangente do trajeto seguido nos seus objetivos. Com base nos alicerces metodológicos aqui estabelecidos para responder aos objetivos delineados, no próximo capítulo, entraremos na fase de mensuração da produção intelectual no Brasil.

## **4 MENSURAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELECTUAL NO BRASIL**

A trajetória do desenvolvimento científico no Brasil é permeada por eventos significativos, que delinearão sua evolução desde a fase inicial de institucionalização da ciência até a contemporaneidade. Ao longo desse percurso, o país implementou estratégias visando à integração efetiva entre instituições de pesquisa, entidades governamentais e empresas, com o propósito de fomentar o avanço nos domínios científico, tecnológico e inovador.

A contextualização da produção intelectual brasileira demanda uma abordagem histórica que busque compreender o desenvolvimento das atividades de pesquisa ao longo do tempo. Este esforço visa observar a evolução das práticas de análise da produção intelectual. Paralelamente, no campo da Ciência da Informação, os EMI têm desempenhado um papel crucial na quantificação e qualificação da produção intelectual. Esses estudos empregam métodos analíticos para avaliar a relevância, impacto e visibilidade de documentos e autores no contexto da informação científica.

Assim, visando os objetivos deste trabalho, esse capítulo buscará oferecer uma visão panorâmica das trajetórias históricas e contextuais que moldaram os paradigmas dos estudos informacionais atualmente estabelecidos para mensurar o estímulo e o impacto da pesquisa acadêmica, científica e inovadora na sociedade brasileira.

### **4.1 Trajetórias históricas da produção intelectual brasileira**

À medida que apuramos as trajetórias históricas que influenciaram a mensuração da produção intelectual no Brasil, é fundamental contemplar a perspectiva global que enfatiza a estreita relação entre os sistemas de ensino, pesquisa e inovação, bem como seu impacto no desenvolvimento econômico e social.

Para Schwartzman (1979), durante o período colonial (1530-1815), houveram esforços para explorar os recursos naturais em botânica e geologia visando fortalecer o conhecimento e segundo Schwartzman (2001), após a Segunda Guerra Mundial, o ativismo científico no Brasil e em outros países latino-americanos passaram por fases que envolveram a criação de novas instituições universitárias, onde a transformação estrutural universitária e o estabelecimento de nichos protegidos para a pesquisa

científica refletiu em uma crescente valorização da ciência e das tecnologias contemporâneas.

Assim, apesar da Constituição Federal de 1946 para o Brasil (1946, cap. VII, art. 174) já estabelecer que o amparo à cultura deveria ser de responsabilidade do Estado e reforçar que “a lei promoverá a criação de institutos de pesquisas, de preferência junto aos estabelecimentos de ensino superior”, apenas a partir de 1950, houve uma notável consolidação e diversificação das instituições no Brasil, catalisada pela promulgação da Lei nº 1.310, datada de 15 de janeiro de 1951 (Brasil, 1951b), que instituiu o primeiro Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq)<sup>1</sup>. No mesmo ano, o Decreto nº 29.741 (Brasil, 1951a) estabeleceu a criação de uma comissão voltada para a promoção de uma campanha nacional de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior.

Observa-se, portanto que a CAPES emergiu com o propósito de mobilizar recursos preexistentes, visando fornecer treinamento a pesquisadores e aprimorar os programas de capacitação. Por sua vez, o CNPq, conforme delineado pelas disposições da mencionada legislação, desempenhava a função de conceder auxílio financeiro a instituições oficiais ou privadas, bem como fomentar a criação de institutos e laboratórios, almejando estimular pesquisas científicas, tecnológicas e inovadoras no cenário nacional.

Conforme Müller (2008, p. 25), desde então, “os parâmetros de avaliação estabelecidos pela CAPES e pelo CNPq são adotados, às vezes com algumas adaptações, pela maior parte das universidades e agências de fomento estatais e outras entidades de fomento no país” e são essenciais para o fortalecimento da expansão das instituições de ensino superior, o estímulo à cooperação internacional, a criação de políticas de valorização dos pesquisadores e a criação de institutos, centros e laboratórios de pesquisa.

O “campo científico” de Bourdieu (1975), observa que a competição desempenha um papel fundamental na configuração da produção do conhecimento, estabelecendo hierarquias e influenciando a trajetória dos profissionais da pesquisa e a constituição histórica de universidades e institutos de pesquisa desempenha um papel fundamental na geração e legitimação do conhecimento científico, contribuindo

---

<sup>1</sup> Em 1974 nome foi alterado, para Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico cuja a sigla CNPq se manteve.

para a construção de identidades acadêmicas e a definição de padrões de excelência (Latour e Woolgar, 1979).

Observa-se assim, que as instituições ao servirem como locais de produção de conhecimento, influenciam de maneira significativa o cenário da pesquisa, do desenvolvimento e da educação superior. A compreensão de que a competição no campo científico exerce uma influência substancial nas estratégias e decisões dos pesquisadores implica reconhecer a complexidade das dinâmicas acadêmicas. Essa competição não se restringe apenas à busca por reconhecimento, mas também permeia aspectos como a alocação de recursos, a seleção de linhas de pesquisa e a formação de parcerias colaborativas.

A criação de Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) e a formulação de estratégias nacionais para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) refletem a preocupação governamental com o avanço científico e tecnológico (Brasil, 2016; Brasil, 2020). Para Mueller (2008, p. 25), “[...] as agências de fomento de um país precisam de sistemas de avaliação da ciência e tecnologia, não apenas para mapear e saber o que é produzido, mas para identificar e estimular as melhores iniciativas, tendo em vista seus programas e metas”.

No âmbito das políticas públicas, a atuação governamental não apenas desempenha um papel central, mas também assume uma posição estratégica na promoção do desenvolvimento econômico, educacional e social. Essa intervenção governamental abrange uma gama de ações, desde a criação de instituições de pesquisa até a formulação de políticas específicas para impulsionar setores-chave como ciência, tecnologia e inovação. Além disso, medidas como financiamento para pesquisa, incentivos fiscais e estratégias para promover a educação superior visam criar um ambiente propício para o avanço científico e tecnológico.

A atuação governamental é um componente vital e impulsionador essencial na construção de uma base sólida para a excelência em pesquisa, contribuindo de maneira significativa para o progresso econômico e social do país. Paralelamente, observa-se uma mudança nas práticas de comunicação científica, exemplificada pela crescente preferência por artigos em revistas acadêmicas revisadas por pares em detrimento de livros (Stumpf, 1996). Essa transformação reflete uma priorização das descobertas científicas e uma consideração dos custos associados à publicação acadêmica.

Nesse cenário, periódicos científicos emergem como uma alternativa eficaz para a disseminação imediata e mensurável dos resultados de pesquisas, valorizando reputação, prestígio e reconhecimento no campo científico (Miranda e Pereira, 1996). Esses periódicos proporcionam um meio ágil de comunicar e avaliar contribuições científicas, diferenciando-se da publicação de livros, cujo alcance tende a ser mais limitado e cuja repercussão pode ser mais demorada.

As perspectivas de Paul Otlet (1934) no "Tratado de Documentação" ressaltam a necessidade de organizar sistematicamente a informação para torná-la acessível e útil à sociedade. A partir dessa ideia, Eugene Garfield (1955) impulsiona o desenvolvimento de métricas para medir a importância, influência e impacto de periódicos na comunidade científica.

Para Spinak (1998, p 141, grifo do autor):

Nos últimos trinta anos, a comunidade internacional, em particular a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a UNESCO, desenvolveram metodologias para a complexa tarefa de criar indicadores. Essas metodologias podem ser resumidas em três manuais de referências amplamente reconhecidos, conhecidos como o **Manual de Frascati**, o **Manual de Oslo** e o **Manual de Canberra**. Esses manuais fornecem procedimentos de pesquisa para medir atividades de Pesquisa e Desenvolvimento Experimental (P&D), para determinar os recursos humanos dedicados à Ciência e Tecnologia (C&T) e para interpretar a inovação tecnológica (Spinak, 1998, p 141, grifo do autor).<sup>2</sup>

Globalmente as trajetórias relacionadas à produção, registro, monitoramento e avaliação da produção intelectual estão intrinsecamente entrelaçadas com a evolução do processo de institucionalização da ciência. Essas dinâmicas não apenas delineiam a história da produção de conhecimento no país, mas também evidenciam a interconexão entre a construção do arcabouço científico e os caminhos tomados para sua institucionalização.

A fim de compreender o comportamento brasileiro nas metodologias criadas para mensuração da produção intelectual na promoção da CT&I e em face ao exposto até o momento, as seções subsequentes buscaram apresentar de maneira

---

<sup>2</sup>En los últimos treinta años la comunidad internacional, en particular la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Unesco, desarrollaron metodologías para esta tarea compleja de elaborar indicadores, que pueden resumirse en tres manuales de referencia obligada, conocidos como el Manual de Frascati, el Manual de Oslo, y el Manual de Canberra. Estos manuales ofrecen procedimientos de encuestas para medir las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (I+D), para determinar los recursos humanos dedicados a la Ciencia y Tecnología (C&T), y para interpretar la innovación tecnológica." (Spinak, 1998, p.144).

compendiosa a integração das instituições de pesquisa por meio de um plano estratégico adotado pelo governo brasileiro para orientar as ações no campo da ciência, tecnologia e inovação ao longo do período de 2016 a 2022. e posteriormente, apresentar estudos métricos informacionais que atuam com o objetivo de trazer uma abordagem mais objetiva e mensurável para a compreensão e melhoria dos processos relacionados à construção de indicadores para o monitoramento e avaliação da produção intelectual.

#### **4.2 A evolução da ciência tecnologia e inovação no Brasil**

A complexa estrutura de estímulo à pesquisa no Brasil nos séculos passados já demonstrava a grande carência da integração de múltiplas instituições e órgãos governamentais envolvidos no processo de P&D, sendo necessária que tal complexidade fosse refletida nos esforços de um país em impulsionar a CT&I em níveis educacionais (Muller, 2008).

Diante desse cenário, o Governo Federal, consciente da necessidade imperativa de formular estratégias para consagrar a CT&I como componente essencial do progresso nacional, busca promover a inovação. Nesse contexto, a elaboração de planos direcionadores, a definição de ações específicas e a estipulação de prioridades para um período determinado surgem como práticas cruciais, conforme delineado pela Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (ENCTI 2016-2022), elaborada pelo então Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)<sup>3</sup> e destacada no plano de Brasil (2016, p. 7).

Contudo, a implementação desses planos demanda, como enfatizado por Borges (2016, p. 2), recursos "sólidos e duradouros" e uma estrutura normativa adequada que garanta o funcionamento eficaz das propostas delineadas. O autor ressalta que o desenvolvimento econômico e social do Brasil depende da existência de "uma plataforma não apenas científica, mas também tecnológica e inovadora, sólida e robusta" (Borges, 2016, p. 2). Essa perspectiva reforça a interligação entre as ações estratégicas propostas pelo Governo Federal e a necessidade de um sólido

---

<sup>3</sup> O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) foi criado em 12 de maio de 2016, pela extinção do Ministério das Comunicações. Em 1º de janeiro de 2023, a Medida Provisória estabeleceu a organização dos órgãos da Presidência da República e Ministérios, consolidando o MCTI como Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Recomenda-se a consulta a fontes oficiais para informações detalhadas sobre essa reorganização ministerial.

suporte nacional para o avanço da ciência, tecnologia e inovação, conforme preconizado pela ENCTI 2016-2022.

A ENCTI 2016-2022 propõe uma mudança significativa no modelo de inovação no Brasil. Essa estratégia visou criar um paradigma de inovação colaborativa, incentivando a estreita colaboração entre universidades e empresas, além de promover a interação entre os diversos componentes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) (Brasil, 2018). Por meio de documento regulatório nacional compreende-se que a ENCTI orienta o SNCTI a direcionar seus esforços para encontrar soluções para grandes desafios sociais, ambientais e econômicos, contribuindo assim para a construção das bases do desenvolvimento sustentável do país (Brasil, 2018).

No âmbito do SNCTI, esse sistema representa a interação entre instituições, processos e instrumentos necessários para fomentar a inovação por meio do desenvolvimento científico e tecnológico, incluindo atores de três representatividades: Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT), entidades de gestão pública e empresas, além de considerar as fontes de financiamento e os instrumentos de apoio, como representados na imagem a seguir (**figura 1**):

Figura 1 - Principais atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação



Fonte: Brasil, 2018.

Dentro da perspectiva nacional, conforme destacado por Brasil (2016, p.17), “quatro Agências de Fomento no âmbito do Governo Federal se destacam”. Essas agências apresentam distinções significativas quanto às suas vinculações ministeriais, aos grupos de beneficiários de suas ações e à disponibilidade de

instrumentos. São elas o atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a CAPES, a FINEP, o BNDES e as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) (Brasil, 2016)

Dessa maneira, ao analisar de forma mais detalhada a dinâmica e as interações presentes no ambiente observado, essas entidades desempenham papéis cruciais ao nortear a alocação de recursos significativos nos ambientes de P&D, abrangendo áreas como pós-graduação, formação de recursos humanos qualificados, financiamento de pesquisas e projetos em diversas áreas do conhecimento, além de contribuir para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável. Essa atuação impacta tanto o cenário nacional quanto regional, refletindo o compromisso dessas agências com a promoção e o avanço do conhecimento e inovação no Brasil.

Conforme documentações disponibilizadas pelo CNPq (Brasil, 2015a; 2020), pela FINEP (Financiadora De Estudos e Projetos, 2023a; 2023b), pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2023a; 2023b), pelo CONFAP (Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, 2015) e pela CAPES (Brasil, 2021a; 2021b), além de fomentar a atividade nacional, as agências que compõe o SNCTI, também são responsáveis pelas principais metodologias de análise, progresso e resultado da produção intelectual no país, conforme delineado no quadro abaixo (**quadro 4**):

Quadro 4 - Metodologias aplicadas pelas agências de fomento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em avaliações e monitoramento de Pesquisa e Desenvolvimento e Ciência, Tecnologia e Inovação.

<b>Agência</b>	<b>Análise</b>	<b>Progresso</b>	<b>Resultado</b>
<b>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)</b>	I) Identificação de pesquisadores e redes de colaboração de pesquisa; II) Avaliação de méritos científicos e tecnológicos.	i) Acompanhamento do desenvolvimento de projetos de pesquisa; ii) Monitoramento de publicações e patentes.	1. Contribuição para o avanço do conhecimento; 2. Impacto na formação de recursos humanos qualificados.
<b>Financiadora De Estudos e Projetos (FINEP)</b>	I) Seleção criteriosa de projetos de inovação e pesquisa; II) Avaliação de viabilidade técnica e econômica.	i) Acompanhamento do desenvolvimento tecnológico; ii) Monitoramento de indicadores de inovação.	1. Estímulo à competitividade empresarial; 2. Contribuição para o desenvolvimento econômico.
<b>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)</b>	I) Análise financeira e técnica de projetos estratégicos; II) Avaliação de impacto socioeconômico.	i) Acompanhamento da execução de projetos de infraestrutura; ii) Monitoramento de indicadores de desenvolvimento.	1. Promoção do crescimento sustentável; 2. Impacto na qualidade de vida da população.

<b>Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs)</b>	I) Seleção de projetos de pesquisa alinhados às necessidades regionais; II) Avaliação de relevância científica e impacto local.	i) Acompanhamento de projetos e pesquisadores locais; ii) Monitoramento de contribuições para o desenvolvimento estadual.	1. Fortalecimento da pesquisa regional; 2. Estímulo à inovação e ao desenvolvimento sustentável.
<b>Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)</b>	I) Avaliação de programas de pós-graduação e cursos superiores; II) Avaliação da qualidade da formação acadêmica.	i) Monitoramento de indicadores de desempenho acadêmico; iii) Acompanhamento da produção científica dos docentes e discentes.	1. Formação de recursos humanos altamente qualificados; 2. Contribuição para o avanço da ciência e tecnologia no Brasil.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O SNCTI conforme observado, tem como objetivo principal não apenas fomentar a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico de alto nível, mas também estabelecer um compromisso com o estímulo à inovação econômica, educacional e sustentável no país (Brasil, 2016). Esse movimento reflete uma mudança significativa na percepção e posição da ciência e tecnologia na política governamental.

Como ressalta Holbrook (2002, p. 262, tradução nossa), “Durante a década de 1980, a ciência e a tecnologia passaram da periferia da política governamental para uma posição mais central.”<sup>4</sup> Essa mudança paradigmática evidencia a ascensão da ciência estatística como um elemento vital por trás das publicações intelectuais, desempenhando papel crucial ao oferecer insights essenciais para as avaliações de P&D.

Nesse contexto os EMI emergem como um campo de investigação essencial. Pesquisadores como Spinak (1998), Macias-Chapula (1998), Vanti (2002; 2005) e Araújo (2015a) mapearam subcampos dos EMI, os quais surgiram no século XX, sendo impulsionados pelas transformações na comunicação científica e no desenvolvimento tecnológico.

A percepção crescente dos governos, conforme destacado por Macias-Chapula (1998, p. 137), acerca da necessidade de analisar criticamente suas políticas científicas e tecnológicas, revela a complexidade da integração dessas áreas no

<sup>4</sup> “During the 1980s, science and technology have moved from the periphery of government policy to a more central position.” Holbrook (2002. p. 262).

cenário nacional. Algumas nações optam por criar unidades administrativas dedicadas, enquanto outras preferem investir na formação de especialistas e no desenvolvimento de indicadores em contextos acadêmicos propícios ao intercâmbio de ideias.

A implementação de mecanismos de mensuração da produção intelectual, conforme apontado por Spinak (1998), Macias-Chapula (1998) e Vanti (2002), não apenas visa fortalecer a ciência e a tecnologia, mas também impulsiona a inovação, contribuindo assim para o fortalecimento da competitividade em diferentes setores produtivos. Essa abordagem estratégica busca não somente avaliar a produção intelectual, mas também estimular a transferência de conhecimento e tecnologia.

Diante desse contexto, o próximo capítulo explorará detalhadamente os EMI no Brasil, destacando sua evolução histórica e teórica, e analisando como esses estudos têm contribuído para a compreensão e avaliação da produção intelectual no contexto científico, tecnológico e inovador do país.

### **4.3 Os estudos métricos da informação**

O crescimento da ciência levou à necessidade de estabelecer metodologias para avaliar o aumento na produção intelectual, tornando-se um interesse de pesquisa para acadêmicos e cientistas de diversas áreas, contribuindo para políticas públicas de apoio à CT&I (Oliveira, 2018).

Segundo Holbrook (2002, p.263, tradução nossa) “[...] existe um interesse político considerável em medir o impacto e a contribuição do desempenho tecnológico na competitividade internacional e no crescimento econômico”<sup>5</sup>. Para tanto, conforme apontado por Santos (2003, p. 24), “[...] faz-se necessário a formulação, o desenvolvimento e a implementação de sistemas de informação científica e técnica para produzir indicadores, métodos e ferramentas afins”.

Os indicadores da atividade intelectual abrangem medidas quantitativas e qualitativas destinadas a estimar vários aspectos da produção, impacto, colaboração e influência das atividades de pesquisa (Spinak, 1996). Estes indicadores desempenham um papel crucial não apenas na mensuração e análise da

---

<sup>5</sup> “[...] there is considerable policy interest in measuring the impact and contribution of technological performance on international competitiveness and economic growth.” (Holbrook , 2002, p. 263).

produtividade e qualidade da pesquisa, mas também na comparação do desempenho entre pesquisadores, instituições e países, fornecendo uma estrutura analítica que permite avaliar e contextualizar o alcance e a relevância das contribuições acadêmicas e científicas em uma variedade de cenários (Spinak, 1996; 1998).

Conforme Spinak (1998), há falta de consenso global quanto à abordagem mais adequada para mensurar a produção intelectual, mas Macias-Chapula (1998, p 134, grifo nosso) argumenta que, “Em tudo o que se refere à ciência, os indicadores **bibliométricos e cienciométricos** tornaram-se essenciais”.

A “Bibliometria”, para Spinak (1998, p. 142, tradução nossa), é uma disciplina multidisciplinar que se concentra na análise da comunicação impressa, com ênfase em aspectos objetivos e relevantes, compreendendo essa como:

- i. Aplicação de análise estatística para estudar as características de uso e criação de documentos;
- ii. Estudo quantitativo da produção de documentos refletidos no bibliografias;
- iii. Aplicação de métodos matemáticos e estatísticos para o estudo do uso que faz livros e outras mídias dentro e entre sistemas de biblioteca;
- iv. Estudo quantitativo das unidades físicas publicadas, ou as unidades bibliográficas, ou seus substitutos (Spinak, 1998, p. 142, tradução nossa).<sup>6</sup>

Já os indicadores cienciométricos, podem ser divididos em indicadores de publicação e indicadores de citação (Spinak, 1998). Vanti (2002, p. 156) observa, que esses indicadores, buscam:

[...] auxiliar na avaliação do desempenho científico de pesquisadores, grupos e centros de pesquisa, na tomada de decisões quanto à distribuição de recursos financeiros por parte de organizações governamentais e internacionais, fundações e instituições de fomento a determinadas áreas do conhecimento – como a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Unesco ou a National Science Foundation, dos EUA, para citar apenas alguns exemplos – e, também, no estudo do desempenho comparativo entre as nações (Vanti, 2002, p. 156).

Sendo por isso que, a “Ciencimetria” compreende a ciência não apenas como um campo de conhecimento, mas também como uma atividade econômica, podendo

---

<sup>6</sup> “i) Aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de documentos; ii) Estudio cuantitativo de la producción de documentos como se refleja en las bibliografías; iii) Aplicación de métodos matemáticos y estadísticos al estudio del uso que se hace de los libros y otros soportes dentro y entre los sistemas de bibliotecas; iv) Estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas, o de las unidades bibliográficas, o de sus sustitutos.” (Spinak, 1998, p. 142).

ser usada para estabelecer comparações de políticas de pesquisa entre diferentes países e analisar seus aspectos econômicos e sociais (Spinak, 1998).

Macias-Chapula (1998), expandindo os EMI, acrescenta a “informetria” como um estudo que se dedica à análise dos aspectos quantitativos da informação, independentemente do formato em que se apresenta. Sua principal característica é a abrangência de um espectro que engloba informações relacionadas a diversos grupos sociais, não se restringindo exclusivamente aos cientistas, e por isso, tem a capacidade de assimilar, empregar e expandir as numerosas abordagens de avaliação da informação que não se encaixam nas categorias convencionais da bibliometria e da cienciometria (Macias-Chapula, 1998; Vanti, 2002).

Para Vanti (2002), as técnicas produzidas pelos EMI, apesar de semelhantes, propõem medir a difusão do conhecimento e da informação de maneira diversas, mas para Macias-Chapula (1998, p. 137), os indicadores mais importantes tanto no aspecto internacional quanto no nacional ainda “[...] são baseados em uma abordagem comparativa”, conforme o exposto no quadro 5 (**quadro 5**):

Quadro 5 - Indicadores tradicionais de atividade intelectual

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Número de trabalhos	Avalia os produtos da pesquisa, incluindo a contagem de trabalhos e os tipos de documentos, como livros e artigos, possibilitando o monitoramento da evolução da pesquisa em um país ao longo do tempo.
Número de citações	Reflete o impacto dos artigos ou assuntos citados.
Coautoria	Reflete o grau de colaboração na ciência em nível nacional e internacional, assim como mede o crescimento ou o declínio da pesquisa cooperativa.
Número de patentes	Reflete as tendências das mudanças técnicas ao longo do tempo, avalia os resultados dos recursos investidos em atividades de pesquisa e desenvolvimento, e determina o grau aproximado da inovação tecnológica de um país.
Número de citações de patentes	Mede o impacto da tecnologia.
Mapas dos campos científicos e dos países	Auxilia na localização das posições relativas de diferentes países na cooperação científica global.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Observa-se portanto, que os indicadores bibliométricos, cienciométricos e informétricos, buscam possibilitar a descrição dos múltiplos aspectos que definem a produção intelectual de países, instituições acadêmicas, institutos de pesquisa e dos próprios pesquisadores, já que complementam outros indicadores fortalecedores do

propósito de avaliar as estratégias para a empregabilidade de fomento e recursos em CT&I, por meio de políticas públicas, uma vez que tradicionalmente ilustram e quantificam os resultados e os impactos da pesquisa por meio da contagem de citações e bibliografias (Mugnaini; Jannuzzi; Quoniam, 2004).

Entretanto, à medida que para Otlet (1934), a explosão documental aumentou a dificuldade de recuperar informação em sistemas manuais, para Barreto (1997), não se nega que para a Ciência da Informação, o surgimento da internet promoveu a interação interconectividade entre cientistas e a tecnologia.

A proliferação de conteúdo *online*, colocou em emergência o surgimento de novos subcampos dos EMI, que pudessem compreender e medir quantitativamente a informação hospedada WWW (Almind; Ingwersen, 1997; Vanti, 2002).

Para Björneborn e Ingwersen (2004. p.7), a “Webometria” pode-se ser definida como “O estudo dos aspectos quantitativos da construção e utilização de recursos, estruturas e tecnologias de informação na Web a partir de abordagens bibliométricas e informétrica”. Assim, para Vanti (2002; 2005) em suas pesquisas, os indicadores webométricos buscam demonstrar o sucesso de sites, a presença de países, instituições e pesquisadores na rede, melhorando a eficácia das ferramentas de busca e recuperação de informação, a partir da análise de conteúdo de páginas, análise de estrutura de links, análise de uso e da análise de tecnologias, conforme buscou-se descrever no quadro abaixo (**quadro 6**):

Quadro 6 - Indicadores webométricos

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Análise de links	Examinar links entre páginas da web para compreender conexões e relacionamentos.
Análise de uso	Avaliar como as pessoas interagem com conteúdo na web, incluindo dados de tráfego, engajamento, taxas de rejeição e origem do tráfego.
Análise de tecnologias	Avaliar ferramentas, técnicas e métodos para coletar e analisar dados da web, com foco em aspectos técnicos, como métodos de coleta de dados

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Vanti, 2002 e 2005.

Assim como as modificações na comunicação científica elucidou carências na aplicação da bibliometria e na cienciometria, para Vanti e Sanz-Casado (2016), a webometria, quando colocada em novas perspectivas também demonstra limitações na qualidade variável dos dados, na exclusão de conteúdo relevante, nas dinâmicas

de links distorcidas, no foco em formatos de conteúdo tradicionais e na cobertura geográfica limitada.

Barreto (1997, p. 7), considera que “A tecnologia da informação e comunicação está em constante modificação, e um olhar para o futuro é parte da estratégia daqueles que convivem com seus conceitos e suas práticas”. Já o pesquisador Araújo (2015a, p. 42), observa que estas “[...] moldam cada vez mais as formas de produção e circulação da informação em nossa sociedade”.

Pensando nisso, para Araújo (2015a), há ainda mais dois campos a serem explorados pelos EMI acerca da WWW e da Web 2.0. capaz de desempenhar papel significativo na análise métrica do tráfego de visitas em websites, auxiliando no controle de qualidade de processos e recursos da web. A Webmetria (‘*webmetrics*’, ‘*web metric*’ ou ‘*web analytics*’), é semelhante a realizar um levantamento do acesso a uma biblioteca, desde as visitas até o número de consultas ao acervo, ajuda a determinar se os objetivos dos usuários estão sendo alcançados e fornece feedback para o desenvolvimento de sites, estudos de usabilidade e web design (Araújo, 2015a *apud* Khoo *et al.*, 2008).

Já para Holmberg (2016, não paginado, tradução nossa):

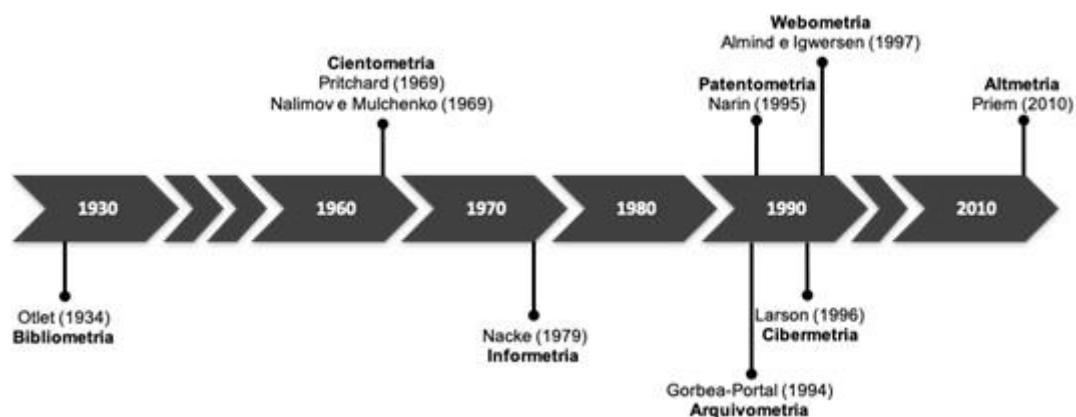
As cybermetrics concentram-se em análises quantitativas de informações na Internet (incluindo a web), enquanto a pesquisa webométrica concentra-se especificamente em informações na web. Ambas se sobrepõem até certo ponto à cienciometria e à bibliometria, mas ambas também têm interesses mais amplos de pesquisa em ciências sociais que vão além da avaliação da pesquisa (Holmberg, 2016, não paginado, tradução nossa).<sup>7</sup>

A genealogia dos subcampos dos EMI remonta a um desenvolvimento histórico complexo e multifacetado, marcado por uma evolução contínua das práticas e teorias relacionadas à mensuração da informação. Inicialmente, observamos os primórdios desses estudos no âmbito da bibliometria, que se concentra na análise quantitativa de documentos, autores, publicações e com o tempo, a disciplina se ramificou em subcampos mais especializados. Conforme ilustrado por Curty e Delbianco (2020), na figura abaixo (**figura 2**)

---

<sup>7</sup>“Cybermetrics focuses on quantitative analyses of information on the internet (including the web), while webometric research focuses specifically on information on the web. Both overlap to a degree with scientometrics and bibliometrics, but both also have wider social science research interests that go beyond research evaluation” (Holmberg, 2016, não paginado)

Figura 2 - Genealogia dos subcampos dos estudos métricos da informação.



Fonte: Curty e Delbianco, 2020.

Ao traçar a genealogia desses subcampos, percebemos um entrelaçamento de influências e uma contínua interação entre as disciplinas. Essa evolução reflete a adaptação constante às mudanças nas formas de produção, disseminação e consumo de informação na era digital, desafiando os estudiosos dos EMI a se manterem dinâmicos e inovadores diante das transformações do cenário informacional.

Compreende-se, portanto, que ao focar métricas quantitativas na mensuração da produção intelectual, os EMI, sobretudo aqueles criados ainda no século XX, frequentemente refletem e perpetuam as desigualdades e hierarquias no campo científico (Bourdieu, 1975).

De acordo com Alperin (2013), é evidente uma inclinação das métricas tradicionais em restringir a participação dos pesquisadores provenientes de países em desenvolvimento na contribuição significativa para a pesquisa de alcance global. Além disso, o autor argumenta que o paradigma convencional de comunicação adotado pelas academias e instituições de pesquisa tende a favorecer de maneira desproporcional o hemisfério norte.

Nota-se, então, que em meio às mudanças resultantes de forças econômicas, políticas e tecnológicas, a perspectiva de conceber formas mais inclusivas que proporcionam acesso e visibilidade a pesquisadores de diversas origens geográficas e capital se torna cada vez mais necessária (Bourdieu, 1975; Alperin, 2013).

A análise da disparidade das métricas tradicionais na esfera científica, juntamente com o desenvolvimento dos EMI, motiva a comunidade acadêmica a investigar métricas suplementares para avaliar o impacto em ambientes caracterizados por uma comunicação potencialmente mais democrática.

A seguir, apresentaremos, os antecedentes, conceitos, indicadores e ferramentas de métricas alternativas de impacto.

## 5 MÉTRICAS ALTERNATIVAS DE IMPACTO: ALTMETRIA

Como observa-se no capítulo anterior, o século XX foi marcado pelo crescimento das universidades, instituições e agências de fomento que estimularam a pesquisa e atualmente assumem a responsabilidade por mensurar o impacto e o desenvolvimento CT&I no Brasil. Já por meio de uma visão global, os avanços significativos na comunicação científica juntamente com o desenvolvimento tecnológico, o surgimento da internet e o crescimento de dados na web, tornam possível compartilhar pesquisas instantaneamente em todo o mundo.

Partindo do ponto que a Ciência de Informação, sente os efeitos da mensuração do comportamento de publicações e dos autores nos seus mais diversos ambientes pesquisa. A necessidade de analisar a qualidade e a relevância de pesquisas publicadas, impulsionou autores e instituições de ensino e pesquisa, a procurarem maneiras objetivas de determinar quais eram os trabalhos de maior impacto na sociedade (Garfield, 1955; 1972).

Pensando nisso, não se pode falar da busca constante da mensuração da relevância e importância de publicações presentes em periódicos e revistas acadêmico-científicas sem apresentar duas das métricas mais importantes para a comunidade científica. Para Garfield (1995; 1972), para que os pesquisadores pudessem acompanhar quem estava citando seu trabalho e avaliassem o impacto de suas publicações, era essencial estabelecer métodos de cálculo de qualidade e influência por meio do “Índice de Citações” e do “Fator de Impacto (FI)”.

Contudo, conforme Nascimento (2016, p. 16):

O que Garfield não previu, no entanto, foi que o fator de impacto passaria a ser usado para outros fins bem diversos de seu intuito original, como por exemplo como ferramenta para o desenvolvimento de coleções em bibliotecas, e principalmente como sistema de ranqueamento de periódicos (Nascimento, 2016, p. 16).

Atualmente, a associação crescente entre a publicação em um periódico com alto FI e a noção de qualidade, tornou-se sólida na comunidade científica, ocasionando que, conseqüentemente, os autores também sejam avaliados com base nos periódicos em que publicam (Nascimento, 2016). Contrariando até mesmo as recomendações de Garfield (1994), para que o FI fosse aplicado com cautela, não devendo ser utilizado como critério único para avaliação de periódicos e concluindo

que o mesmo era inadequado para avaliação de publicações individuais ou de autores.

Para Vanti e Sanz-Casado (2016, p. 350), “Como forma de amenizar certas limitações deste indicador foram propostas mudanças com relação ao período de tempo considerado na medição e modificados os critérios estatísticos de distribuição de citações”. Sobretudo, a concepção de métricas específicas para avaliação de autores e pesquisadores em decorrência das citações recebidas em seus trabalhos, como por exemplo o Índice-H (ou fator H) de Jorge Hirsch, em 2005. (Hirsch, 2005).

Pontua Holmberg (2016, não paginado, tradução nossa), que:

Tudo começou com a bibliometria e devido ao desenvolvimento técnico e ao alargamento de áreas de interesse científico outras áreas especializadas de investigação surgiram e foram nomeados de forma diferente para refletir sua especialidade e foco diferente (Holmberg, 2016, não paginado).<sup>8</sup>

Nesse cenário, como exposto anteriormente, os EMI assumem um papel importante na comunicação, espaço e metodologias adotadas pela comunidade científica, principalmente na determinação do impacto das publicações na sociedade. Se por um lado, os atores científicos progridem em sintonia com as inovações e as novas formas de criar e disseminar informações, a Web estudada pela Webometria, também caminhou para transformações.

Conforme Waldrop (2008a, p. 69, tradução nossa):

A primeira geração de recursos da World Wide Web transformou rapidamente o varejo e a pesquisa de informações e atributos mais recentes, como blogs, tagging e redes sociais, apelidados de Web 2.0, expandiram com a mesma rapidez a capacidade das pessoas não apenas de consumir informações on-line, mas também de publicá-las, editá-las e colaborar sobre elas[...] (Waldrop, 2008a, p. 69, tradução nossa).<sup>9</sup>

Evidencia-se que os espaços digitais emergentes da evolução da Web 2.0 (O'Reilly, 2005) não apenas têm adquirido destaque na comunidade científica, mas também na sociedade em geral. Nestes meios, os autores podem publicar ideias,

---

<sup>8</sup> “It all started with bibliometrics and due to technical developments and widened areas of scientific interest other specialized areas of research have emerged and been named differently to reflect their specialty and different focus.” (Holmberg, 2016, não paginado).

<sup>9</sup> “The first generation of World Wide Web capabilities rapidly transformed retailing and information search. More recent attributes such as blogging, tagging and social networking, dubbed Web 2.0, have just as quickly expanded people’s ability not just to consume online information but to publish it, edit it and collaborate about it [...]” (Waldrop, 2008, p. 69).

consumir informações ou colaborar em estudos sem a necessidade de pertencerem a grandes grupos de pesquisa, dispor de recursos substanciais ou possuir um alto grau de formação (Santos, Freire, & Silva, 2009).

As transformações no campo científico, ocasionaram um grande impacto com o desenvolvimento da Ciência 2.0 que se beneficia das capacidades de compartilhamento de dados em maior escala e da colaboração facilitada pela Internet, já que conforme Waldrop (2008), a Ciência 2.0, refere-se à evolução da pesquisa científica e à forma como os cientistas abordam e realizam suas pesquisas em um ambiente marcado pela computação e pela tecnologia, observando-se que à medida que as transformações na Web 2.0 acontecem.

Propondo-se a compreender o relacionamento mais ativo da sociedade com a produção e o consumo da pesquisa intelectual neste período Araújo (2020, p. 40), entende a Ciência Aberta enquanto um movimento capaz de tornar a investigações e os resultados acessíveis a todos, sendo também oriunda da Ciência 2.0, já que “utiliza a prevalência da internet e das ferramentas digitais a ela associadas para permitir uma maior colaboração em pesquisa local e global”.

Como observaram Priem e Hemminher (2010, não paginado, tradução nossa) “Dada a natureza social e comunicativa da ciência, não surpreende que muitos cientistas se tenham tornado participantes ativos nesta nova Web [...]”<sup>10</sup>. Nota-se, assim, que a partir da Web 2.0, da Ciência 2.0, a internet foi marcada principalmente por mudanças no comportamento da comunicação científica.

Para Nascimento (2016, p 43), foi por isso que:

[...] o uso de redes sociais para o compartilhamento de informações passou a deixar rastros visíveis que finalmente permitem que possamos medir e reportar a quantidade e a qualidade dessas interações, complementando os resultados e análises que antes estavam restritos somente à contagem de citações (Nascimento, 2016, p 43).

Nesse ambiente, o pesquisador J. Priem consolidou-se como o responsável pelo surgimento do termo "*Altmetrics*" (Priem, 2010), quando após realizar a postagem em sua conta *Twitter*,<sup>11</sup> em 2010 (**figura 3**), o termo passou a ser adotado por toda a

---

<sup>10</sup>“Given the social and communicative nature of science, it is little surprise that many scientists have become active participants in this new Web [...]” Priem e Hemminher (2010, não paginado).

<sup>11</sup>Em 18 de abril de 2023, a rede social Twitter, teve seu nome alterada para “X”, por seu mais recente proprietário Elon Musk. Contudo devido ao cenário social dos objetos de pesquisa permaneceremos utilizando o nome “Twitter” para se referir a rede.

comunidade científica, para se referir a métricas alternativas de impacto científico com base em redes sociais.

Figura 3 - Tweet de Priem citando pela primeira vez o termo “#altmetrics”



Fonte: Priem (2010)

Observaram, então Priem *et al.* (2010), na publicação “Altmetric: a manifesto”, que o conceito da “Altmétrie” (do inglês “*Altmetric*”), poderia ser entendido como um conjunto de métricas alternativas e complementares as métricas tradicionais, assim como, o FI, o número de citações e outros, mas visando fornecer uma visão mais abrangente do impacto da pesquisa em ambientes *online* e em diferentes audiências.

Os pesquisadores Priem, Piwowar e Hemminher (2012) destacam que a altmetria oferece uma perspectiva alternativa para avaliar o impacto da pesquisa, pois proporciona informações significativas não apenas para especialistas, mas também para o público em geral. Além disso, a altmetria permite rastrear o uso de uma variedade de produtos de pesquisa, como conjuntos de dados, softwares e postagens em blogs relacionados à pesquisa. Isso amplia sua influência para além das citações em revistas, abrangendo diversas formas de interação e utilização dos resultados de pesquisa.

Para Priem *et al.* (2012, não paginado, tradução nossa), o termo “Altmétrie”:

[...] tem sido usado para descrever as próprias métricas - poderíamos propor no plural um conjunto de novas altmétricas. Em muitos casos, as altmétricas são um subconjunto tanto da cienciometria quanto da webometria; é um subconjunto desta última, uma vez que se concentra de forma mais estreita na influência acadêmica medida em ferramentas e ambientes online, em vez

de na Web de forma mais geral (*Priem et al.*, 2012, não paginado, tradução nossa).<sup>12</sup>

Torna-se, assim, crucial uma compreensão detalhada de como se conduz a análise altmétrica por meio de seus indicadores, uma vez os esses integrados à altmetria representam métricas mais robustas e coerentes para quantificar o impacto das informações amplamente disponíveis em diversas fontes de dados, plataformas e ferramentas *online* que permeiam a sociedade contemporânea.

Por se fundamentarem primordialmente na interação *online*, incluindo atividades como compartilhamento, comentários e citações em redes sociais, blogs e outras plataformas colaborativas na internet, Vanti e Sanz-Casado (2016), classificam os indicadores altmétricos em três grupos que medem a repercussão social, o uso e a qualidade (ou nível) de publicações em diferentes ambientes digitais.

Os Indicadores de Repercussão na altmetria, podem ser compreendidos como indicadores utilizados para avaliar o impacto e a visibilidade de uma pesquisa ou produção em ambientes *online*, baseando-se na contagem de referências e menções em *sites*, plataformas digitais e redes sociais (Thewall *et al.*, 2013; Torres; Cabezas; Jiménez, 2013).

De acordo com Vanti e Sanz-Casado (2016), o Projeto Counter (do inglês *Counting Online Usage of Networked Electronic Resources Project*), considera os indicadores de Uso, como propostas de em quantificar o grau de utilização e acesso de uma produção acadêmica ou científica em ambientes *online*, concentrando-se nas ações de visualizações, downloads, compartilhamentos e interações com a pesquisa.

Assim, por último, os Indicadores de Qualidade, como o próprio nome diz, concentram-se na qualidade ou nível das publicações, buscando avaliar a qualidade científica e a influência das pesquisas com base em revisões de acesso aberto por pares, onde esses comentam e avaliam os trabalhos publicados (Vanti; Sanz-Casado, 2016). Apesar de ao contrário das demais métricas apresentadas, por serem medidas qualitativas e de muito se aproximarem das características de avaliação por pares estipulados pelas métricas tradicionais, as autoras Vanti e Sanz-Casado (2016, p.

---

<sup>12</sup> “[...] also been used to describe the metrics themselves—one could propose n<sup>o</sup> plural a “set of new altmetrics. Altmetrics is in most cases a subset of both scientometrics and webometrics; it is a subset of the latter in that it focuses more narrowly on scholarly influence as measured in online tools and environments, rather than on the Web more generally” (*Priem et al.*, 2012, não paginado).

354) explicam que na altmetria, as métricas de Qualidade “[...] se utilizam os sítios de revisão aberta para a contagem das citações que ali se encontram”.

Evidencia-se que a agregação de indicadores altmétricos com base em sua natureza, em conjunto com métricas específicas e descrições correspondentes, promove uma abordagem integral e dinâmica na avaliação do impacto e alcance das produções intelectuais. Esta abordagem transcende a mera influência na comunidade acadêmico-científica, abrangendo o envolvimento e a disseminação em plataformas *online*, redes sociais e na sociedade em geral. Para ilustrar esse conceito as métricas foram sistematizadas no quadro abaixo (**quadro 7**):

Quadro 7 - Indicadores altmétricos

Indicador	Métricas de contagem	Descrição
Repercussão	Menções na web	Menções textuais em páginas da Web, incluindo compartilhamentos em redes sociais, tweets, curtidas no Facebook, postagens e comentários.
	Citações em blogs	Citações de publicações em blogs, indicando o interesse da comunidade e do público em geral.
	Menções em redes sociais	Menções e compartilhamentos em redes sociais que evidenciam a relevância da pesquisa.
Uso	Visualizações	Nº de vezes que o trabalho é visualizado <i>online</i> , incluindo leituras parciais.
	Downloads	Nº de vezes que o trabalho é baixado em repositórios acadêmicos ou plataformas de publicação.
Qualidade	Citações	Nº de citações tradicionais, que indicam o impacto da pesquisa na comunidade científica.
	Avaliações e classificações	Contabilização de avaliações e comentários pós-publicação de trabalhos, realizadas por pares, para determinar a qualidade e influência das pesquisas.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Vanti e Sanz-Casado, 2016.

Conforme discutido por Nascimento (2016), os indicadores altmétricos desempenham um papel crucial na atualização das métricas de mensuração da produção intelectual e representam as diversas interações que envolvem a pesquisa e seus atores.

Nesse contexto, empresas focadas no desenvolvimento de softwares e instituições, buscam desenvolver agregadores de dados capazes de acompanhar o impacto das pesquisas e entender como elas interagem com a sociedade, na tentativa de compreender o desenvolvimento de técnicas para o desenvolvimento de metodologias altmétricas e coletar em tempo real a atenção em torno das produções intelectuais, rastreando sua disseminação nas mídias sociais e outras plataformas *online* (Nascimento, 2017).

Exploraremos a seguir mais a fundo essas ferramentas e escores altmétricos, destacando seus papéis e o impacto que exercem na disseminação do conhecimento científico.

## 5.1 Ferramentas e a pontuação altmétrica

A *National Information Standards Organization* (NISO) (2016, p.70), define os agregadores de dados como "ferramentas e plataformas que compilam e fornecem métricas *online* derivadas de provedores de dados altmétricos". Entre as mais reconhecidas e relevantes para a elaboração de métricas alternativas, destacam-se a PLOS Article-Level Metrics, Altmetric, ImpactStory e Plum Analytics (Souza, 2014; National Information Standards Organization, 2016; Nascimento, 2016).

Já a coleta de dados e o escore altmétrico, desempenha um papel fundamental na avaliação do impacto e da atenção que a pesquisa recebe *online*. Essas abordagens incorporam em seus indicadores, favoritos e coleções em plataformas de gerenciamento bibliográfico, menções em redes sociais, blogs e enciclopédias *online*, revelando-se valiosas para compreender o interesse tanto da comunidade científica quanto do público em geral (Torres; Cabezas; Jiménez, 2013).

Conforme destacado por Torres, Cabezas e Jiménez (2013), apesar da diversidade de indicadores e fontes de dados, o processo de coleta torna-se mais eficiente com o uso de ferramentas de monitoramento. Embora o processo possa ser demorado devido à multiplicidade de dados, essas ferramentas simplificam a coleta e análise das altmétricas, facilitando a avaliação do impacto da pesquisa na era digital.

Por cada uma das ferramentas adotar uma abordagem específica para o cálculo altmétrico, ajustando-se ao seu público-alvo e objeto de análise, listaremos a seguir as suas particularidades:

### 5.1.1 PLOS Article-Level Metrics

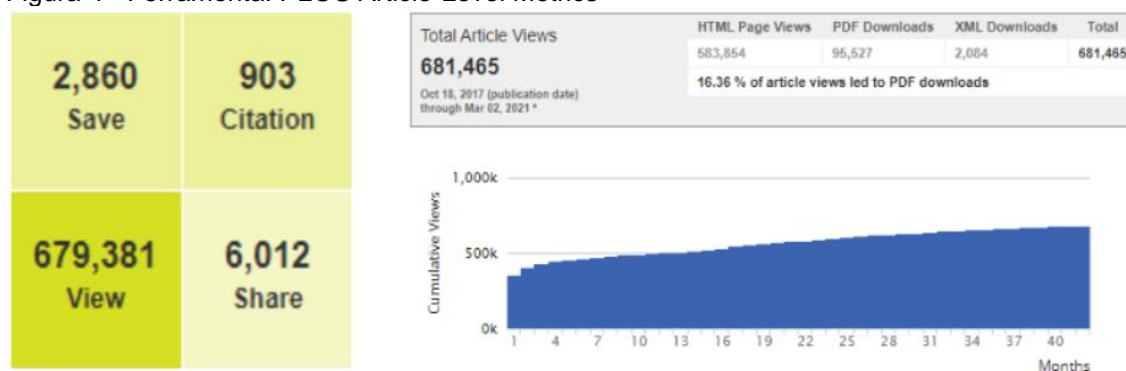
A PLOS Article-Level Metrics (PLOS ALM) foi estabelecida em 2009 pela própria Public Library of Science (PLOS) (2023), sendo considerada a mais antiga ferramenta de Altmetria, mesmo antes da popularização desse termo na comunidade científica.

Segundo Nascimento (2017), o termo "*Article-Level Metrics (ALM)*" é frequentemente associado às métricas alternativas de impacto e, por vezes, confundido com "Altmétria". No entanto, em seu contexto histórico, as ALM representavam uma abordagem mais abrangente para avaliar o impacto de um artigo de pesquisa. Elas incorporavam tanto fontes de citação tradicionais quanto métricas de impacto em ambientes *online* (Nascimento, 2016; 2017).

Enquanto as métricas tradicionais focavam principalmente em métricas de citação, como o FI de revistas e o número de citações, as ALM expandiram sua análise incluindo métricas alternativas de impacto, posteriormente definidas por Priem (2010) como "Altmetrics" (Figura 2).

Atualmente, a ferramenta fornece, por meio da "Article-Level Metrics", indicadores para as publicações em periódicos científicos da PLOS. Esses indicadores incluem visualizações nas *PLOS Journals*, downloads, citações obtidas pela base de dados Dimensions, compartilhamentos em redes sociais e o monitoramento das publicações em redes de *bookmarking*, como CiteULike e Mendeley (PLOS, 2017), conforme ilustrado abaixo (**figura 4**):

Figura 4 - Ferramenta: PLOS Article-Level Metrics



Fonte: PLOS (2023).

Segundo a PLOS (2023), o cálculo da pontuação altmétrica da PLOS ALM é realizado com base na disponibilidade imediata e na atualização contínua dos dados. Essa abordagem proporciona uma imagem instantânea do alcance de um artigo em qualquer momento, considerando diversas fontes de informação, conforme exposto no quadro abaixo (**quadro 8**):

Quadro 8 - Pontuação altmétrica: • PLOS Article-Level Metrics

Fonte de Dados	Descrição
----------------	-----------

<b>Visualizações</b>	Contabiliza visualizações de artigos em formatos como HTML, PDF e XML diretamente nos periódicos da PLOS.
<b>Citações</b>	Obtém a métrica de citações a partir de Dimensions, uma base de dados de pesquisa que inclui informações sobre as citações de artigos acadêmicos.
<b>Recomendações</b>	Incorpora recomendações do serviço F1000 Prime, que avalia e recomenda artigos de pesquisa relevantes.
<b>Discussões</b>	Rastreia discussões em diversas plataformas, incluindo Facebook, Reddit, Twitter e Wikipedia, refletindo o engajamento e interesse gerados.
<b>Salvamentos</b>	Obtém a contagem de salvamentos de plataformas como CiteULike e Mendeley, indicando o interesse dos leitores em salvar o artigo em suas bibliotecas pessoais.

Fonte: Elaborado pela autora com base em PLOS, 2023.

Segundo a PLOS (2017), além dos próprios indicadores, a plataforma conta com o intercâmbio de dados disponibilizados pela ferramenta “Altmetric”, fornecidos pela empresa Altmetric (*Digital Science*).

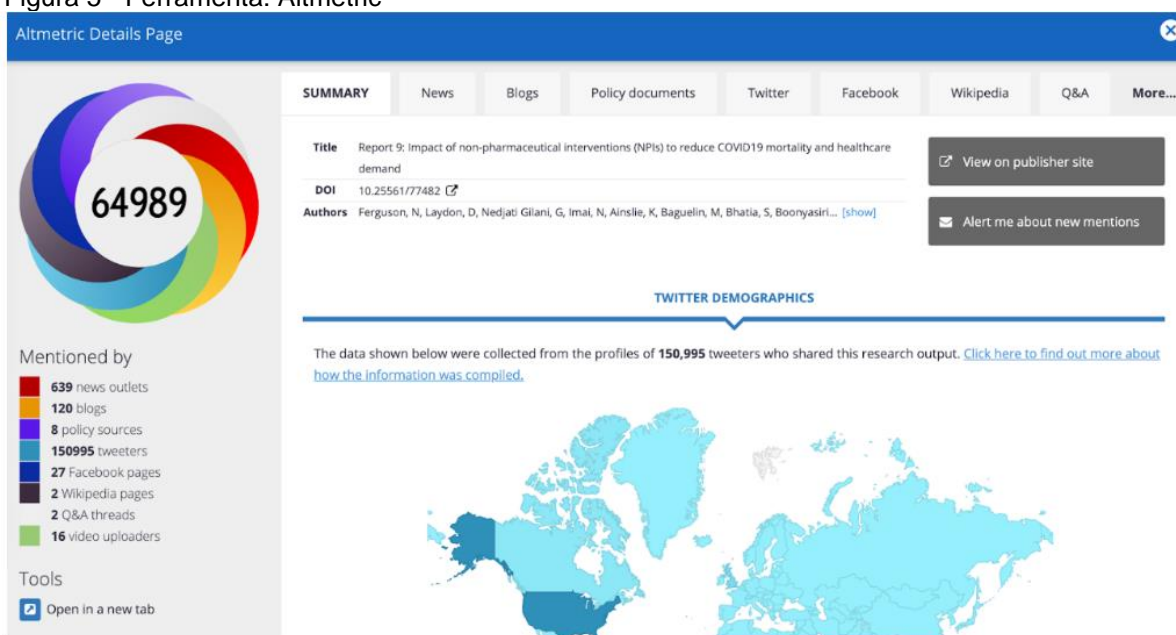
Observa-se então, que diferentes componentes da pontuação altmétrica PLOS ALM, oferecem uma visão abrangente do impacto de um artigo, integrando métricas acadêmicas, engajamento *online*, além do reconhecimento da comunidade científica.

### 5.1.2 Altmetric

No âmbito da avaliação da atenção *online* a pesquisas acadêmicas, destaca-se a ferramenta Altmetric (altmetric.com), desenvolvida pela Altmetric Limited, em 2011 e atualmente integrada à Digital Science (Altmetric, 2023). Seu propósito é mensurar a visibilidade, disseminação e impacto de trabalhos científicos na web (Altmetric, 2020). Notabiliza-se pelo abrangente monitoramento *online*, utilização de algoritmos para análise qualitativa e quantitativa, além do indicador próprio empregado para pontuar cada artigo de pesquisa (Altmetric, 2021a).

Segundo a Altmetric (2021a), as métricas são derivadas do rastreamento de menções e compartilhamentos em diversas fontes *online*, como redes sociais, notícias, documentos de políticas públicas, fóruns, sites acadêmicos e bases de dados, conforme apresentado na figura abaixo (**figura 5**):

Figura 5 - Ferramenta: Altmetric

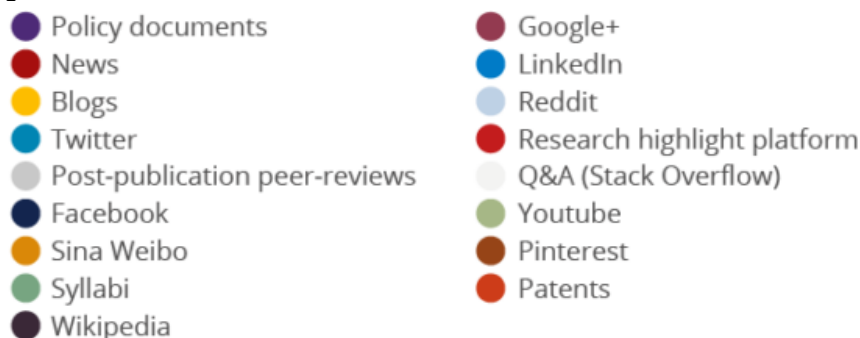


Fonte: Altmetric (2021a).

Essas métricas abrangem atividades de compartilhamento, como downloads, visualizações e bookmarks, proporcionando uma análise abrangente da visibilidade, impacto midiático, influência em políticas públicas, interesse e adoção pela comunidade científica (Altmetric, 2021b).

A pontuação altmétrica, denominada "*Altmetric Attention Score*" constitui uma avaliação do nível de atenção *online* atribuído a um determinado resultado de pesquisa (Altmetric, 2021a). Seu cálculo, efetuado por meio de um algoritmo ponderado, leva em consideração diversas fontes, como notícias, blogs e redes sociais, refletindo a importância relativa de cada categoria, conforme ilustrado abaixo (figura 6):

Figura 6 - Altmetric Attention Score



Fonte: Altmetric (2023).

Importante notar que essa pontuação não mensura a qualidade intrínseca da pesquisa, mas sim a quantidade de atenção *online* recebida, podendo variar ao longo do tempo devido a diversos fatores, como a inclusão ou exclusão de postagens originais e a adição de novas fontes (Altmetric, 2021a).

Por meio de uma coleta intensa de dados, os pesquisadores Silva, Jesus e Maricato (2020, p. 507), buscaram listar cada uma das 16 mídias sociais mensurada pela plataforma *Altmetric*, afim de identificar “a sua descrição, o peso no cálculo alométrico e os dados passíveis de recuperação”. Conforme inserido no quadro a seguir (**quadro 13**):

Quadro 9 - Mídias cobertas pela plataforma Altmetric

Mídias	Peso	Tipo de Mídia	Dados passíveis de recuperação
News	8	Sites de notícias	Título da notícia; URL da notícia; data e hora de publicação; licença; resumo; nome da mídia; URL da mídia; ID da mídia; imagem da mídia
Blogs	5	Lista de RSS com curadoria manual	Título do Blog; título do post; URL do post; data e hora de publicação; resumo; nome do autor; URL do autor; descrição do autor
Policy	3	Documentos online de políticas públicas	Título do documento; autor do documento; capa do documento; descrição do autor; link direto para o documento
Twitter	1	Microblogging	URL; data e hora de publicação; licença; resumo; nome do autor nome; imagem do autor; número de seguidores; ID do tweet; tipo de público; país
Peer Review	1	Sites de revisão por pares pós-publicação	Informações das plataformas especializadas em revisão por pares <i>Publons</i> e <i>PubPeer</i> ; comentários postados nas duas plataformas, data de postagem, autor da postagem.
Weibo	1	Rede Social	Para visualizar informações da Weibo, uma rede social chinesa é preciso se cadastrar e ser um cidadão chinês ou ser um funcionário de governo
Facebook	0,25	Rede Social	Título da menção; URL da menção; data e hora de publicação; resumo; nome do autor; URL do autor; nome da página do Facebook; imagem do autor; ID do autor
Wikipedia	3	Enciclopédia colaborativa	Verbetes da enciclopédia em que o artigo é citado, autor do post, data do post, idioma do post, pequena descrição do post, link para o post na plataforma original
Google+	1	Rede Social	Título da menção; URL da menção; data e hora de publicação; resumo; nome do autor; URL do autor; imagem do autor; ID do autor
Linkedin	0,5	Rede Social Profissional	Total de usuários únicos; nome dos usuários; total de posts; título do post; resumo; data e hora de publicação; nome do autor; descrição do autor; URL

			do post; URL do logotipo do grupo; nome do grupo; descrição do grupo
Reddit	0,25	Site de notícias	Título da notícia; URL reddit; data e hora de publicação; nome do autor; URL do autor; identificação do autor; seguidores
Pinterest	0,25	Rede Social	Menção de URL; imagem da menção; data e hora de publicação; resumo; nome do autor; mural
F000	1	Site de divulgação pós publicação	Recomendação do F000; data de publicação (provavelmente da última atualização); tipo de recomendação
Q&A	0,25	Sites de perguntas e respostas	Título; URL de discussão; data e hora de publicação; resumo; ID do autor
Youtube	0,25	Site de compartilhamento de vídeos	Título do vídeo; URL do vídeo; imagem de vídeo; data e hora de publicação; licença; resumo; ID do YouTube; nome do autor; ID do autor
Mendeley	Não pontua	Gerenciador social de artigos científicos	Artigos científicos salvos por leitores na plataforma; tipologia do leitor; país do leitor.

Fonte: Adaptado de Silva; Jesus; Maricato, 2020, p. 507-508.

Conforme a Altmetric (2023), a visualização detalhada no formato de "donut" proporciona informações adicionais sobre as menções, permitindo discernir se a atenção recebida é positiva ou negativa (**figura 5**). Essa abordagem oferece uma compreensão mais refinada do impacto e da receptividade *online* das pesquisas avaliadas.

### 5.1.3 ImpactStory

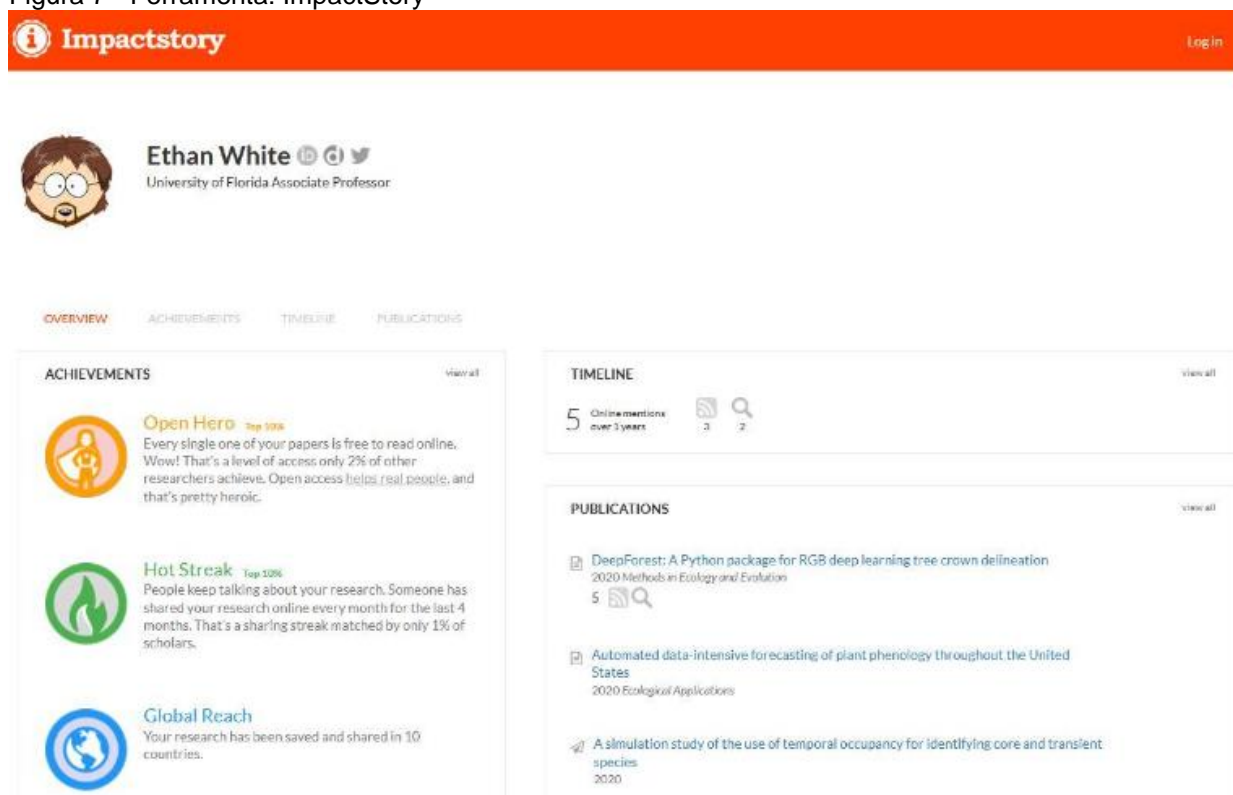
Com uma abordagem menos comercial, a plataforma ImpactStory foi idealizada por J. Priem e H. Piwowar em 2011, sendo posteriormente incorporada à empresa Our Research em 2019 (Heather, 2019).

Segundo a observação de Nascimento (2017), a característica distintiva da ImpactStory reside em ser uma plataforma concebida e direcionada por pesquisadores para pesquisadores. Seu propósito é conferir autonomia aos usuários, permitindo a criação de perfis de pesquisa que agregam informações sobre publicações, atividades de compartilhamento, presença na mídia e interação com o público. Tais perfis têm a finalidade de comunicar o impacto das pesquisas a colegas, colaboradores, financiadores e à sociedade em geral.

Além disso, sendo uma plataforma de código aberto, a ImpactStory sincroniza dados de perfil e produção acadêmica a partir do sistema de identificação de autores

ORCID. Isso possibilita o reconhecimento automático de novos itens e a coleta de menções recebidas (Nascimento, 2017), como evidenciado na figura seguir (**figura 7**):

Figura 7 - Ferramenta: ImpactStory



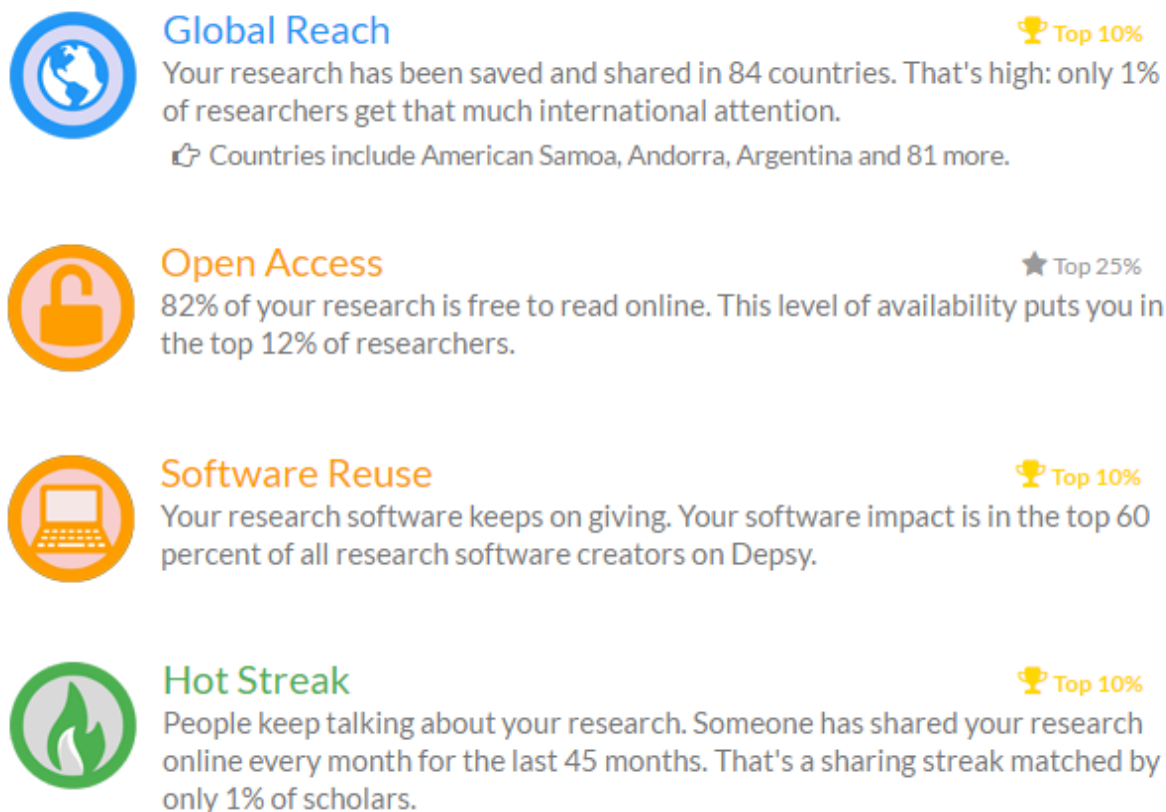
Fonte: ImpactStory (2023)

Conforme destacado pela ImpactStory (2023, não paginado), ao auxiliar os pesquisadores na narrativa de histórias baseadas em dados sobre seu trabalho, a plataforma contribui para a construção de um novo sistema de recompensa acadêmica que valoriza e incentiva o conhecimento nativo da web.

De acordo com Nascimento (2017, não paginado, grifo nosso), o ImpactStory contextualiza os resultados do pesquisador, destacando suas principais realizações em categorias como alcance global da pesquisa, acesso aberto às publicações, citações na Wikipédia, citação contínua por um longo período após a publicação, entre outros.

O perfil do pesquisador é enriquecido com atribuições de "conquistas", evidenciando o tipo de atenção que seu trabalho recebe e como se compara a outros pesquisadores na plataforma, conforme apresentado por Nascimento (2017) na figura (**figura 8**), a seguir:

Figura 8 - Categorias de destaque no ImpacStory

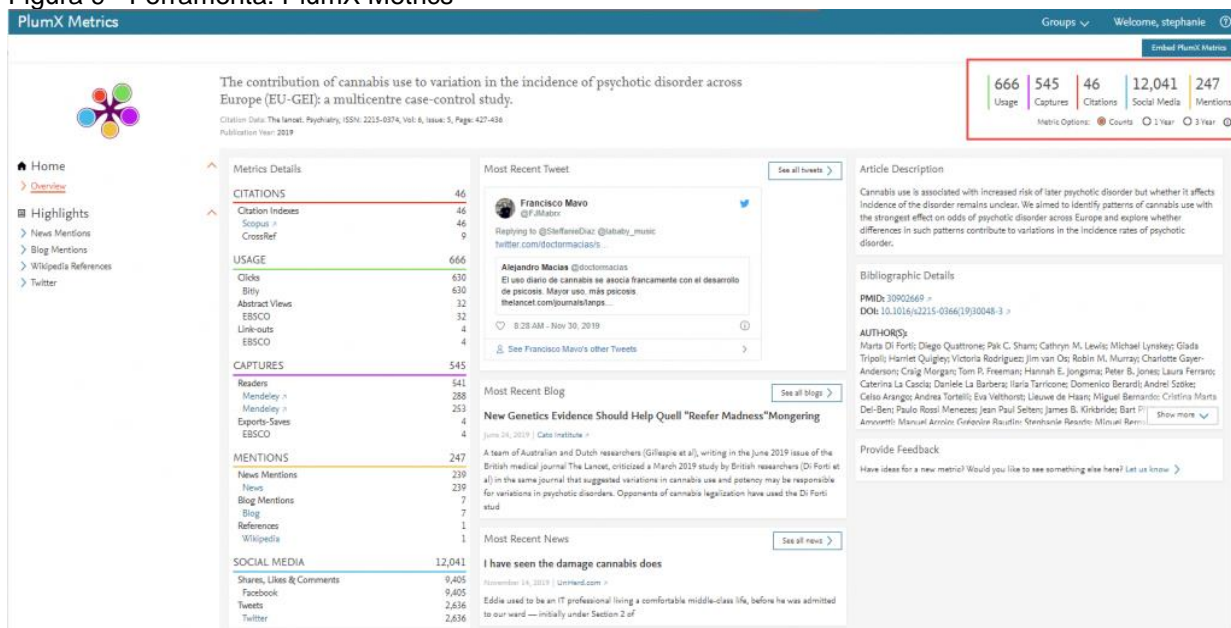


Fonte: Nascimento, 2017.

### 5.1.3 PlumX Metrics (Plum Analytics)

A plataforma Plum Analytics surgiu com o propósito de facilitar a análise do impacto de pesquisas acadêmicas, transcendendo as métricas tradicionais (Plum Analytics, 2023). Inicialmente criada de maneira independente, em 2017, foi incorporada à empresa Elsevier, juntamente com sua ferramenta mais relevante, a PlumX Metrics. Esta ferramenta oferece indicadores alternativos para mensurar a disseminação e o impacto da pesquisa em diversos portais e mídias, por meio de métricas de uso, capturas, menções, redes sociais e citações (Plum Analytics, 2019), conforme ilustrado na figura abaixo (**figura 9**):

Figura 9 - Ferramenta: PlumX Metrics

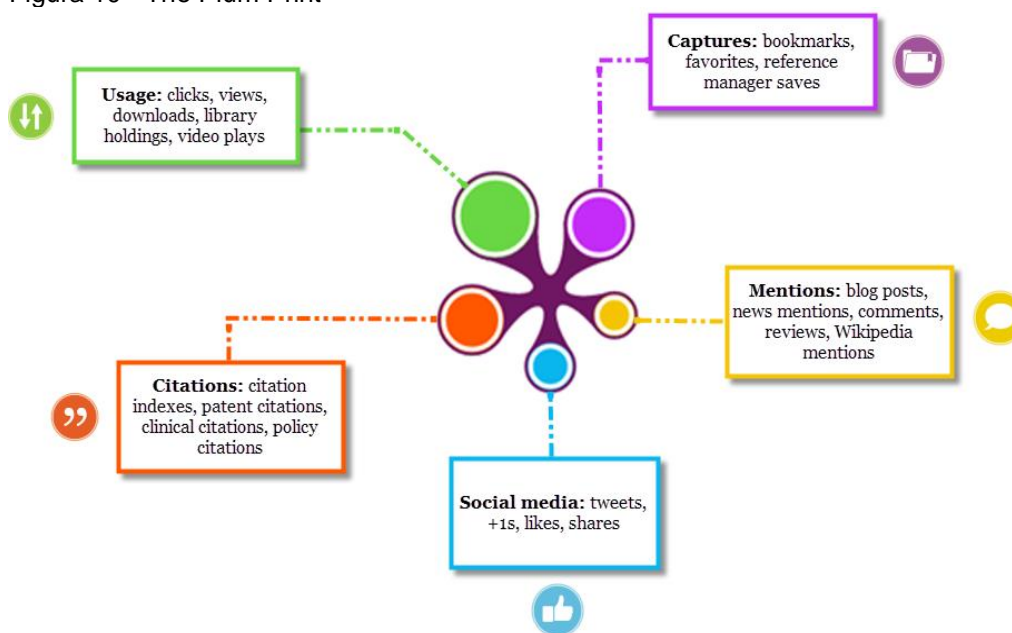


Fonte: Plum Analytics (2019).

Para Betty (2017), a PlumX Metrics é um instrumento que proporciona *insights* sobre a interação das pessoas com resultados de pesquisa individuais *online*. As métricas são ferramentas valiosas para pesquisadores avaliarem o impacto de seu trabalho, destacando o nível de envolvimento, consumo e promoção *online* de seus artigos, possibilitando que os pesquisadores compreendam como suas pesquisas são recebidas pelo público, permitindo a adaptação de estratégias de promoção com base nas interações observadas em cada categoria de métrica.

De acordo com a Plum Analytics (2023), suas métricas são agrupadas em cinco categorias: Citações, Uso, Capturas, Menções e Mídias Sociais, visando analisar e comparar dados similares. A representação visual dessa análise pode ser observada na figura abaixo (**figura 10**), onde o Plum Print proporciona uma visão abrangente da métrica altimétrica, integrando diversos elementos para avaliar o impacto de uma pesquisa.

Figura 10 - The Plum Print



Fonte: Betty (2017).

Diante da análise da ferramenta PlumX Metrics, é possível perceber sua importância na avaliação do impacto da pesquisa acadêmica, indo além das métricas tradicionais. Ao fornecer indicadores alternativos que abrangem a disseminação e o impacto da pesquisa em diversas plataformas e mídias, a PlumX Metrics oferece *insights* valiosos sobre a interação das pessoas com os resultados de pesquisa online.

As ferramentas e métricas apresentadas são cruciais para os pesquisadores, uma vez que os permite a compreender como suas pesquisas são recebidas pelo público e adaptar estratégias de promoção com base nas interações observadas em cada categoria de métrica. No entanto, para uma compreensão mais completa do impacto da pesquisa, é necessário explorar também os indicadores alométricos, os quais serão abordados na próxima seção.

## 5.2 Indicadores alométricos

Ao analisar as diversas ferramentas apresentadas, nota-se que, embora compartilhem termos semelhantes, cada uma possui métodos específicos para atender suas audiências distintas, como sintetizado no quadro abaixo (**quadro 9**):

Quadro 10 - indicadores alométricos

Ano	Ferramenta	Indicadores
2009		- Visualizações

	PLOS Article-Level Metrics	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Downloads</li> <li>- Citações e menções</li> <li>- Compartilhamentos</li> <li>- Bookmark</li> </ul>
2011	Altmetric	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Altmetric attention score</i></li> <li>- Contagem: menções e leitura</li> </ul>
2011	ImpactStory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfis de pesquisa</li> <li>- Dados ORCID</li> <li>- Compartilhamentos</li> <li>- Contagem: menções e leitura</li> <li>- Bookmark</li> </ul>
2012	PlumX Metrics	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contagem: cliques, downloads, visualizações, acervos de bibliotecas, reproduções de vídeo</li> <li>- Capturas</li> <li>- Menções</li> <li>- Compartilhamentos</li> <li>- Citações</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Apesar das peculiaridades de cada ferramenta, percebe-se que todas buscam quantificar a visibilidade, interesse, relevância e impacto *online* das publicações por meio de indicadores, proporcionando uma visão abrangente e em tempo real da pesquisa. Destaca Nascimento (2016, p. 57) que, cada ferramenta tem um propósito diferente, sendo a Altmetric mais diversificada, a ImpactStory focada em pesquisadores individuais, a PLOS ALM atendendo principalmente a editores científicos e a Plum Analytics desenvolvendo ferramentas para o mercado acadêmico institucional.

No entanto, todas as ferramentas, mesmo sendo criadas para preencher lacunas específicas de plataformas anteriores, estabelecem padrões claros, como evidenciado no quadro a seguir (**quadro 10**):

Quadro 11 – Comparativo de ferramentas e indicadores altmetricos

Ferramenta	Indicador de Repercussão	Indicador de Uso	Indicador de Qualidade ou Nível
Article-Level Metrics	✓	✓	✓
Altmetric	✓	✓	✓
ImpactStory	✓	✓	✓
PlumX Metrics	✓	✓	✓

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

No âmbito altmétrico, as métricas e indicadores assumem um papel crucial ao buscar não apenas quantificar, mas também qualificar a atenção e o envolvimento suscitados por uma pesquisa. Essas ferramentas altmétricas, ao utilizar tais indicadores, desempenham um papel de observadoras atentas, registrando de maneira minuciosa como a pesquisa é percebida e debatida no cenário dinâmico da Web 2.0 (Souza, 2014; Waldrop, 2008).

Ao evidenciar a transição para uma abordagem mais aberta, dinâmica e interativa proporcionada pela Web 2.0 (Waldrop, 2008), este capítulo compreende a complexidade das métricas alternativas de impacto em redes sociais, desde os antecedentes até os conceitos fundamentais da altmetria, expondo os indicadores que fundamentam sua essência, as principais ferramentas que a sustentam e os escores que revelam seu impacto. Nota-se diante da altmetria, aqui definida um meio eficaz de mensurar a visibilidade e o impacto *online* de uma pesquisa, transcendendo as métricas tradicionais, como o FI e o número de citações, ao reconhecer e incorporar a crescente importância da web na disseminação de informações científicas.

Essa visão abrangente do impacto da pesquisa fornece uma base sólida para a exploração do potencial da Altmetria na mensuração da produção intelectual, como será abordado no próximo capítulo.

## 6 ALTMETRIA NA MENSURAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELECTUAL NO BRASIL

Observamos que a mensuração da produção intelectual no cenário brasileiro tem sido tradicionalmente guiada por métricas convencionais. No entanto, em territórios cada vez mais conectados, as métricas alternativas emergem como um aparato adicional à avaliação tradicional.

Considerando que a altmetria, engloba indicadores como menções em redes sociais, downloads de publicações e interações *online*, busca-se oferecer uma visão mais ampliada da influência e alcance de produções de conhecimento, mas levanta questões sobre a confiabilidade e validade dessas métricas em diferentes contextos.

Este capítulo demonstrará as potencialidades e desafios da incorporação da altmetria na mensuração da produção intelectual no Brasil, analisando a literatura científica para compreender benefícios e limitações das métricas alternativas. Para tanto, por meio do objetivo de levantar os benefícios e limitações dessas métricas no processo de mensuração da pesquisa no Brasil, buscará aproximar-se do objetivo geral de examinar a integração da altmetria como métrica complementar na avaliação da produção intelectual brasileira.

### 6.1 Potencialidades da altmetria

A altmetria, enquanto um sub-campo emergente dos Estudos Métricos da Informação (EMI), tem ganhado destaque como complemento fundamental no processo de avaliação e mensuração da produção intelectual, especialmente em países em desenvolvimento, promovendo e democratizando o acesso ao conhecimento (Alperin, 2015; Vanti; Sanz-Casado, 2016).

Para Alperin (2015, p. 4, tradução nossa):

Há muitas iniciativas de publicação acadêmica na América Latina. Elas variam desde pequenas e institucionais até grandes e regionais; de multidisciplinares a específicas por disciplina; de focadas em revistas acadêmicas a focadas em arquivamento institucional; e podem ser encontradas em praticamente todos os países entre o México e a Argentina (Alperin, 2015, p. 4, tradução nossa).<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup>“There are many scholarly publishing initiatives in Latin America. They range from small and institutional, to large and regional; from broad multidisciplinary to subject specific; from those focused on scholarly journals, to those focused on institutional archiving; and they can be found in virtually every country between Mexico and Argentina” (Alperin, 2015, p. 4).

O crescente uso de redes sociais e plataformas *online* na região, aliado à necessidade de avaliação abrangente da pesquisa, torna a altmetria particularmente relevante para países em desenvolvimento (Barata, 2019). No entanto, a adesão da altmetria no contexto brasileiro tem sido gradual e, em muitos casos, introdutória (Araújo, 2014; 2020; Spatti *et al.*, 2021).

A implementação da altmetria em países periféricos deve levar em consideração a relevância das métricas complementares para as comunidades acadêmicas locais, a necessidade de utilizar-se fontes de dados regionais e a integração harmoniosa com os sistemas de publicação existentes, como por exemplo periódicos científicos, livros e capítulos de livros. Para Alperin (2013), a adequação da altmetria a esses contextos depende da consideração cuidadosa de como essas métricas se alinham com as características e valores locais, da utilização de fontes de dados que reflitam a produção acadêmica específica da região e da integração bem-sucedida com as metodologias de avaliação acadêmica preexistentes, a fim de avaliar de maneira eficaz o impacto acadêmico nas condições locais.

Para Santos (2021, p. 48), “Na última década houve uma intensificação do engajamento da comunidade científica em discutir e recomendar o uso responsável de indicadores na avaliação”. Por meio disso, os autores Curry *et al.* (2020), buscam reunir diversos movimentos interessados em debater as consequências da manutenção exclusiva das métricas tradicionalmente usadas para mensurar produção intelectual do mundo todo, a partir da Declaração de San Francisco para Avaliação da Pesquisa (DORA), do Manifesto de Leiden, do The Metric Tide, do Science in Transition, da International Network of Research Management Societies, do Helsinki Initiative on Multilingualism in Scholarly Communication, dos Princípios de Hong Kong e do FORO Latinoamericano. Enquanto o Manifesto de Leiden, advoga por uma abordagem mais aberta e transparente, enfatizando a importância de avaliar a pesquisa com base em critérios qualitativos, colaborativos e contextualizados, já o The Metric Tide levanta preocupações sobre a possibilidade de deturpação dos incentivos à pesquisa e à publicação em decorrência de uma dependência excessiva em métricas quantitativas. (Curry *et al.*, 2020)

---

Observa-se, portanto que assim como, os pesquisadores Priem, Piwowar e Hemminher (2012, não paginado, tradução nossa), pontuaram que em um futuro próximo a ciência “[...] poderia ver a altmetria e a bibliometria tradicionais apresentadas juntas como ferramentas complementares, apresentando uma visão multidimensional e matizada de múltiplos impactos de pesquisa em múltiplas escalas de tempo”<sup>14</sup>. Assim, os EMI, do ponto de vista da altmetria, oferecem indicadores complementares aos cienciométricos, desafiando e oportunizando a democratização da altmetria em contextos locais, como o Brasil (Nascimento, 2016; Vanti e Sanz-Casado, 2016).

A combinação dessas abordagens parece oferecer a oportunidade de avaliar o impacto da pesquisa de forma mais ampla, levando em consideração não apenas as tradicionais métricas de citações e impacto, mas também os indicadores altmétricos.

A relação entre altmetria e EMI tradicionais, no contexto brasileiro, é relevante considerando as perspectivas de vários autores, incluindo Priem *et al.* (2010), Araújo (2015b), Nascimento e Oddone (2015), Barros (2015), Nascimento (2016), Vanti e Sanz-Casado (2016), Ortega (2017), Silva, Jesus e Maricato (2018) e Spantti *et al.* (2021). Esses autores contribuem para uma compreensão mais profunda dos benefícios potenciais da Altmetria como instrumento de mensuração da pesquisa.

Observou-se que âmbito da Ciência da Informação e da Biblioteconomia, o uso crescente de plataformas e recursos da web 2.0 oferece a oportunidade de rastrear os impactos alternativos da produção intelectual, anteriormente invisíveis às métricas tradicionais (Priem, Piwowar e Hemminher, 2012). Nascimento (2016, p. 22), destaca que “[...] a produção acadêmica atual não se resume somente a artigos de periódicos, incluindo outros tipos de produção individual ou coletiva”, conforme listado no quadro abaixo (**quadro 11**):

Quadro 12 - Exemplos de tipos de publicações na altmetria

Tipo de Publicação	Exemplo
Artigos de periódicos	Artigos publicados em revistas acadêmicas.
Dados de pesquisa	Conjuntos de dados resultantes de pesquisas.
Códigos de programação	Programas de software e códigos fonte.

<sup>14</sup> “[...] could see altmetrics and traditional bibliometrics presented together as complementary tools presenting a nuanced, multidimensional view of multiple research impacts at multiple time scales” (Priem; Piwowar; Hemminher, 2012, não paginado)

Apresentações	Slides de apresentações em eventos.
Mídias sociais	Mensagens, posts e interações em plataformas sociais.
Blogs	Posts em blogs acadêmicos e de divulgação científica.
Vídeos	Vídeos relacionados a pesquisas e palestras.
Relatórios técnicos	Documentos técnicos e relatórios de pesquisa.
Conjuntos de dados	Agrupamentos de dados que acompanham pesquisas.
Aplicativos móveis	Aplicativos relacionados à pesquisa e divulgação.
Entrevistas	Entrevistas com pesquisadores em diferentes meios de comunicação.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Luvizotto, 2011 e Nascimento, 2016.

Embora as métricas tradicionais se concentrem principalmente em artigos de periódicos, a altmetria oferece uma perspectiva mais abrangente do impacto imediato e do envolvimento com a pesquisa (Nascimento, 2016). Como mencionado em capítulos anteriores, no contexto brasileiro, o apoio às práticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) amplia as responsabilidades para avaliar a produção intelectual. Isso envolve não apenas medir o resultado final da pesquisa, mas também compreender o processo de colaboração e engajamento em torno das publicações (Brasil, 2016).

Sendo assim, para Nascimento e Oddone (2015), mesmo reconhecendo limitações na cobertura da altmetria em fontes de consulta brasileiras, essa abordagem enriquece o acompanhamento da produção intelectual, proporcionando uma visão mais inclusiva e contemporânea do impacto da pesquisa.

Já para Priem *et al.* (2010), nota-se que enquanto as métricas tradicionais medem o impacto por meio da contagem de citações, a altmetria busca mensurar a repercussão, o uso e a qualidade de publicações pela presença em redes e plataformas *online*. Assim, Nascimento (2016) destaca que a altmetria permite alcançar outras dimensões do impacto de uma pesquisa, reconhecendo sua importância além das métricas tradicionais, como a obtenção de feedback imediato, direcionando estratégias de divulgação para pesquisadores, instituições e financiadores.

O pesquisador Barros (2015, p. 23), considera que:

A velocidade de altmetrics apresenta a oportunidade de criar recomendação em tempo real e sistemas colaborativos de filtragem: em vez de assinar dezenas de alertas automáticos para os periódicos, um pesquisador poderia

obter uma curadoria humana dos trabalhos mais significativos da semana corrente em seu campo. Isto torna-se especialmente poderoso quando combinado com rápidas publicações alternativas, como blogs, tweets ou servidores de pré-publicações, diminuindo o ciclo de comunicação de anos para semanas ou dias (Barros, 2015, p. 23).

Por superar os atrasos nas métricas tradicionais, a diversidade de métricas alométricas por meio do tempo real de seus indicadores proporciona uma avaliação dinâmica do impacto da pesquisa na sociedade, conforme explorado no quadro abaixo (**quadro 12**):

Quadro 13 - Métricas alternativas em tempo real

Métricas	Descrição
Pontuação alométrica	Pontuação em constante atualização refletindo o impacto na web da pesquisa.
Nº de Menções em tempo real	Quantidade de menções em mídias, redes sociais e plataformas <i>online</i> atualizadas em tempo real.
Visualizações em tempo real	Visualizações instantâneas de apresentações e vídeos relacionados à pesquisa.
Bookmarks em tempo real	Marcações como favoritos em gerenciadores de referências bibliográficas e redes acadêmicas em tempo real da pesquisa.
Compartilhamentos em tempo real	Compartilhamentos em tempo real da pesquisa em mídias e redes sociais.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Se por um lado indicadores temporais alométricos facilitam o engajamento do público e promovem uma pesquisa mais responsiva e relevante, a almetria também amplia a visibilidade da pesquisa científica ao rastrear a disseminação e discussão de artigos científicos em diferentes plataformas, como redes sociais, blogs e sites de notícias (Araújo, 2015a; Spantti *et al.*, 2021).

A exemplificação do escore alométrico e dessa plataforma Almetric, apresentada em capítulos anteriores, evidencia que os insumos fornecidos pelas plataformas alométricas possibilitam a recuperação de diversos dados e detalhes relevantes, dependendo da mídia específica. A diversidade de dados disponíveis torna a almetria um instrumento valioso para avaliar não apenas o impacto, mas também o engajamento da pesquisa em diferentes contextos *online*.

Ao considerar as contribuições das métricas alternativas em relação às métricas mais tradicionais, conforme indicado por Araújo (2014, p. 5), "Além de

indicadores como número de compartilhamentos, número de comentários e sua distribuição temporal, métricas de audiência (alcance) e reputação (quem compartilha) podem enriquecer a análise".

Conforme destacado por Spantti *et al.* (2021), um exemplo notável do uso efetivo da altmetria na avaliação da pesquisa brasileira-latino-americana encontra-se na base de dados SciELO, uma vez que a utilização de ferramentas altmetricas, em conjunto com outros indicadores internacionais, fornecem indicativos de visibilidade para os periódicos, incluindo citações em diversas fontes informacionais, inclusive digitais. Para Nassi- Calò (2022):

Na última década, inúmeros periódicos, entre eles os da coleção de SciELO Brasil, passaram a incorporar o índice *Altmetric* em seus artigos, ao lado de outros índices baseados em citações, como *Dimensions*, *ScienceOpen* e outros, que mostra aos leitores o "impacto alternativo" com atualização diária, ou seja, o quanto aquele artigo foi mencionado em redes sociais (*Twitter*, *Facebook*, *Instagram*, *LinkedIn* etc.), *blogs*, notícias, patentes, páginas de Wikipédia e outras menções. (Nassi-Calò, 2022, não paginado)

Além disso, Ortega (2017, não paginado) exemplifica, do ponto de vista dos processos editoriais de periódicos, que o uso de redes de comunicação e interação é crucial para a disseminação e visibilidade dos resultados de pesquisa. A presença nessas redes, conforme destacado por ele, "teria o benefício de fornecer uma identificação clara da revista e rastrear, em detalhes, a atuação nas mídias sociais e o impacto de suas publicações". Entende-se que a disseminação em redes sociais amplia o público alcançado e aumenta a probabilidade de futuras citações por colegas pesquisadores, desempenhando um papel significativo na divulgação mais comercial e publicitária de pesquisas.

Observa-se, portanto, que a diversificada gama de fontes informacionais (Barros, 2015), confere à pesquisa uma amplitude de alcance e reputação, permitindo que seja percebida por múltiplas audiências, aumentando seu impacto *online* e possibilitando uma avaliação contextualizada de sua relevância (Araújo, 2015b).

A integração de múltiplos indicadores, que englobam as métricas tradicionais e altmétricas, busca estabelecer bases para uma abordagem mais holística na mensuração da produção intelectual. Para Priem, Piwowar e Hemminher (2012), essa abordagem vai além das metodologias convencionais adotadas para medir qualidade, relevância e produtividade.

Os tipos de publicação, o êxito na realização de pesquisas, o tempo de disseminação de resultados e o engajamento destacam a importância da altmetria para uma avaliação mais abrangente e contextualizada da produção intelectual, beneficiando pesquisadores, instituições e financiadores (Brasil, 2016). Assim, a inclusão de métricas de altmetria apresenta potenciais benefícios para enriquecer o escopo da mensuração da pesquisa, oferecendo uma perspectiva mais holística, ao mesmo tempo que coloca desafios éticos e interpretativos para a comunidade científica.

Identificadas as vantagens da altmetria, busca-se, a seguir, demonstrar as limitações identificadas nos estudos altmétricos.

## 6.2 Desafios da altmetria

A observação das limitações na mensuração da produção intelectual se torna fundamental para uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados pela pesquisa científica brasileira ao utilizar métricas alternativas para avaliar o impacto de suas contribuições.

A partir da pesquisa bibliográfica realizada, destacam-se autores como Adie (2014), Souza (2014), Araújo (2015b), Barros (2015), Nascimento e Oddone (2015), Roemer e Borchardt (2015), Basavaraj *et al.* (2017), Maricato e Martins (2017), Ortega (2017), Silva, Jesus e Maricato (2018), Barata (2019), Silva, Rocha e Souza (2021) e Spantti *et al.* (2021) como figuras centrais no campo altmétrico. Estes estudiosos emergem da literatura, promovendo debates essenciais sobre a necessidade de uma abordagem crítica à altmetria e os desafios intrínsecos à construção de indicadores relevantes para a mensuração da produção intelectual.

As discussões acerca da altmetria têm suscitado desafios significativos em relação à precisão e confiabilidade dos dados de disponibilidade e visibilidade das informações que ferramentas e indicadores altmétricos oferecem. Observa-se assim, que a dinâmica e volatilidade das fontes de informação altmétricas apresentam desafios significativos em relação à precisão e confiabilidade de suas métricas.

No contexto brasileiro, conforme apontado em alguns estudos, a falta de adoção aos padrões internacionais de rastreamento de dados é um desafio para a pesquisa científica brasileira (Nascimento; Oddone, 2015), já que muitas publicações não estão indexadas em bases de dados internacionais que exigem esses padrões

(Araújo, 2015b). Para Nascimento (2016), a falta de identificadores persistentes, como o DOI para artigos e ORCID para autores, pode dificultar a rastreabilidade e medição precisas da produção e do desempenho de publicações.

Conforme Araújo (2015b), há uma limitação à visibilidade e à acessibilidade dos trabalhos brasileiros tanto para serviços de citação tradicionais quanto para métricas alternativas por meio de ferramentas de altmetria, já que muitas delas operam principalmente em inglês podem não capturar adequadamente a visibilidade e o impacto de pesquisas publicadas em português.

Um outro sinal de alerta, principalmente para as editoras científicas, com relação à disponibilidade e visibilidade dos dados altmétricos é que conforme Nascimento (2016, p. 55) “A altmetria não é um movimento que surgiu isoladamente, e sim como parte de um sentimento maior de descontentamento da comunidade científica com os modos de fazer, compartilhar e avaliar a ciência”. Observou-se que a disponibilidade de dados pode ser afetada pelo tipo de acesso que ela está disponibilizada, uma vez que publicações de acesso aberto são mais propensas a serem compartilhados *online*, enquanto os de acesso restrito podem ser menos visíveis (Barata, 2019).

A questão da manipulação dos dados altmétricos surge como outra preocupação relevante. Conforme apontado por Basavaraj *et al.* (2017), a gestão, em sua maioria, por empresas com fins lucrativos, coloca em dúvida a credibilidade e transparência dessas métricas (**quadro 14**).

Quadro 14 - Ferramentas altmétricas e empresas responsáveis

Ferramentas altmétricas	Empresas responsáveis
Altmetric	Digital Science
PlumX	Elsevier
Impactstory	Our Research
PLOS Article-Level Metrics	Public Library of Science

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Conforme observou-se, uma das críticas ao FI, são as possibilidades de auto-citações (Nascimento, 2016). Para Souza (2014, p. 263), assim como as métricas tradicionais na altmetria:

Existe uma preocupação com a possível manipulação dos dados altmétricos, com pesquisadores e publicações procurando aumentar artificialmente seus números num mecanismo semelhante ao das tentativas de manipular o fator de impacto de periódico, como autocitações e citações cruzadas (Souza, 2014, p. 263).

Notou-se que a altmetria demonstra vulnerabilidade aos números de curtidas, seguidores, *retweets*, compartilhamentos, citações e comentários, além das citações cruzadas, foi possível notar a criação de perfis falsos ou da utilização de *bots*, capazes de distorcer a representação verdadeira do impacto de uma pesquisa ou publicação, prejudicando a confiabilidade das métricas altmétricas (Souza, 2014).

Já a alta dependência da altmetria em relação às tecnologias de informação e comunicação, conforme Maricato e Martins (2017), destacam a necessidade de ferramentas específicas para medir as interações *online* e os conteúdos. Essa dependência à disponibilidade de dados na web impõe desafios significativos à mensuração do impacto e visibilidade da produção intelectual por meio da altmetria.

Conforme enfatizado por Silva, Rocha e Souza (2021), a natureza dinâmica das métricas alternativas em comparação com fontes bibliométricas estáticas, sinaliza que enquanto estas raramente sofrem alterações após a publicação, as altmetricas estão sujeitas a mudanças e exclusões constantes.

Adicionando complexidade à avaliação do impacto da pesquisa, Adie (2014, p. 351, tradução nossa) afirma que “as métricas tradicionais de citações “[...] têm a vantagem de serem, em sua maior parte, estáveis, capturadas no registro acadêmico e claramente registradas[...]”<sup>15</sup>. Observa-se, por tanto que altmetria, ao capturar dados de fontes *online*, enfrenta desafios em auditar e rastrear esses dados até sua origem, gera incertezas na avaliação do impacto da pesquisa.

No que tange ao contexto, percebe-se, conforme Roemer e Borchardt (2015, p. 23), a preocupação de que a altmetria possa ser influenciada pela ausência de pesquisadores influentes em redes sociais, especialmente em campos mais específicos, já que:

[...] métricas de redes sociais são povoadas principalmente por membros do público em geral que são menos propensos a se interessarem por campos específicos de pesquisa. Acredita-se que, em geral, o público não acadêmico

---

<sup>15</sup> “[...] have the benefit of being for the most part stable, captured in the scholarly record and clearly recorde[...]” (Adie, 2014, p. 351).

interessa-se por pesquisas mais populares, como mudanças climáticas ou poluição (Roemer; Borchardt, 2015, p. 23).

Ao mesmo tempo que a altmetria tem como um dos seus benefícios mais significativos o livre acesso do público leigo a publicações científicas, a habilidade de cativar o público, a capacidade de tornar o conteúdo mais acessível e atrativo e a disposição para se envolver em discussões nas redes sociais, assim como, o uso de linguagem mais acessível e a abordagem de temas populares ou atraentes também podem impulsionar o engajamento *online* e, conseqüentemente, o desempenho nas métricas altmétricas, como as menções nas redes sociais (Timilsina *et al.*, 2017).

Pontuam Maricato e Martins (2017), que a validade e confiabilidade a longo prazo da altmetria ainda estão em processo de estabelecimento, visto que sua confiabilidade depende da capacidade de resistir ao escrutínio e fornecer informações consistentes ao longo do tempo.

A utilização da altmetria como métrica complementar na mensuração da produção intelectual apresenta desafios, como a falta de identificadores persistentes (Nascimento, 2016) e a possibilidade de manipulação dos dados (Araújo, 2014), além da dependência de tecnologias de informação e comunicação (Maricato; Martins, 2017). Limitações relacionadas à participação de pesquisadores em redes sociais e ao contexto dessas redes também impactam a representatividade e visibilidade da pesquisa (Roemer; Borchardt, 2015)

Observando a ausência de uma abordagem equilibrada na utilização de métricas altmétricas na avaliação da pesquisa revela conseqüências práticas dessas limitações e a dependência de dados *online*, a natureza transitória, a sensibilidade a nichos e outras limitações de contexto devem ser consideradas ao interpretar métricas alternativas e complementares.

A efetividade na consecução do objetivo delineado, voltado para a análise abrangente dos potenciais benefícios e limitações das métricas alternativas na mensuração da pesquisa e produção de conhecimento no âmbito brasileiro, foi alcançada mediante uma revisão sistemática da literatura científica.

Já a investigação crítica desses dados proporcionou uma compreensão aprofundada das implicações associadas à adoção de métricas alternativas, enfatizando tanto os aspectos positivos quanto os desafios intrínsecos a essa abordagem.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos por meio dessa investigação, delineando a integração da altmetria como uma métrica potencial à avaliação da produção intelectual no contexto brasileiro.

### **6.3 Incorporação da altmetria na mensuração de produções brasileiras**

A presente pesquisa abordou um tema de expressiva relevância no contexto da comunicação e produção intelectual brasileira: a necessidade premente de integrar a altmetria como elemento complementar nas metodologias de avaliação.

Nesse sentido, buscou-se não apenas traçar a trajetória histórica do desenvolvimento científico no Brasil, mas também evidenciar a inextricável ligação entre os processos de produção, registro, monitoramento e avaliação da produção intelectual com a evolução do estabelecimento da ciência, dos avanços tecnológicos e do desenvolvimento inovador no país. Para tanto, identificou-se que o Brasil passou por várias fases distintas, desde o período da institucionalização da ciência até a era contemporânea, onde ao longo dos anos, diversos indicadores tradicionalmente incorporados nas estratégias de desenvolvimento nacional e internacional foram empregados para compreender o comportamento das atividades de pesquisa e analisar a produção intelectual.

Os achados da pesquisa bibliográfica destacaram a evolução significativa do cenário científico no Brasil e em outros países latino-americanos, especialmente após a Segunda Guerra Mundial. O pesquisador Schwartzman (1979) ressaltou a criação de novas instituições universitárias e a formação de ambientes protegidos para a pesquisa científica como um marco crucial, que refletem a crescente valorização da ciência e tecnologia modernas na América Latina.

Já por meio da pesquisa documental, identificou-se que a partir da década de 1950, houve uma maior consolidação e diversificação das instituições científicas no Brasil, com a criação do primeiro CNPq e da CAPES. Essas iniciativas contribuíram para o fortalecimento das instituições de ensino superior, promoveram a cooperação internacional e foram fundamentais na criação de políticas de valorização dos pesquisadores (Muller, 2008).

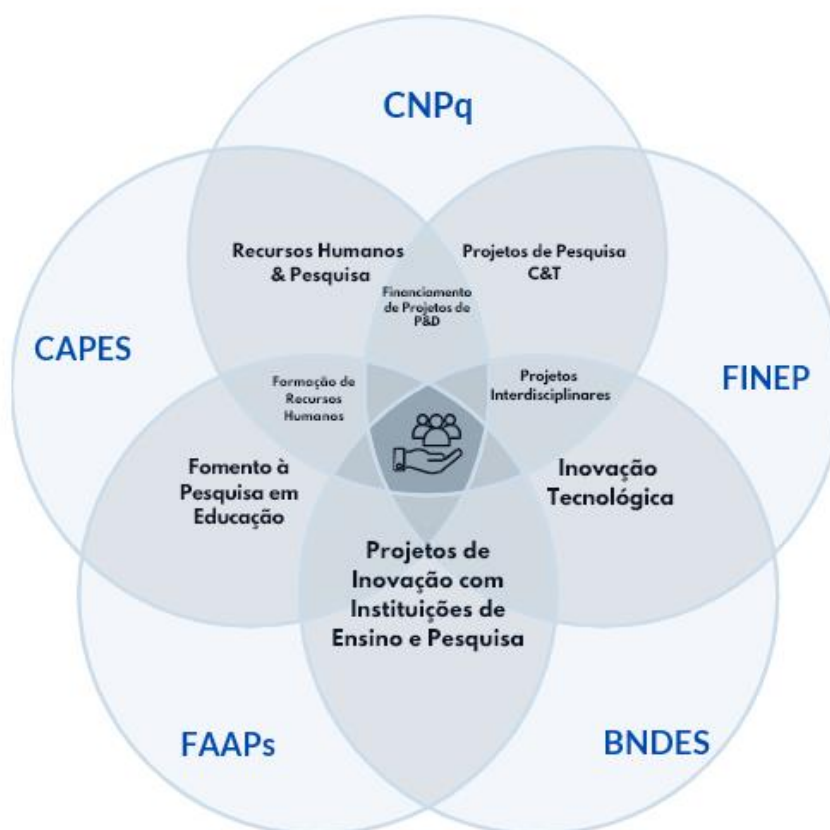
Além disso, a administração pública implementou ações voltadas para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de instituições e estratégias nacionais de P&D em CT&I, buscando estimular a transferência de conhecimento tecnológico para os

setores produtivos e de inovação, fortalecendo assim a competitividade tanto interna quanto externa (Borges, 2016).

Enfatizou-se que o desenvolvimento ao longo do tempo ressaltou a importância das ações do Governo Federal, a criação de planos estratégicos e a necessidade de recursos robustos e contínuos para impulsionar a CT&I no Brasil. Levantamentos documentais demonstraram que os planos da ENCTI 2016-2022 visam promover a incorporação do conhecimento em todas as atividades econômicas.

Assim como, por meio desta identificou-se que o SNCTI opera como a interação de todas as instituições, processos e instrumentos essenciais para promover a inovação, conforme apresentado no diagrama abaixo (**figura 11**):

Figura 11 - Interseções entre os principais atores do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Nesse cenário, agências de fomento como o CNPq, a CAPES, a FINEP, o BNDES e as FAAPs desempenham um papel crucial na elaboração de metodologias de avaliação e no monitoramento de P&D em CT&I.

Observou-se por meio dos pesquisadores de referência Spinak (1998), Macias-Chapula (1998) e Vanti (2002), que evolução da ciência e o crescimento da pesquisa

em setores distintos levaram à necessidade premente de desenvolver métodos e indicadores apropriados para avaliar a produção intelectual, já que decorrem da importância de facilitar a comunicação entre os agentes envolvidos na pesquisa e de adotar abordagens mais sistemáticas e objetivas para medir o impacto da pesquisa, avaliando o desempenho de pesquisadores, instituições de ensino superior e do país como um todo.

A pesquisa ponderou que os EMI, que até então englobava a Bibliometria, a Cienciometria e a Informetria, emergiram como ferramentas indispensáveis para a análise e avaliação da pesquisa, abrindo espaço para investigações mais aprofundadas no âmbito da produção e comunicação da informação em CT&I. E uma vez que as críticas aos indicadores tradicionais foram um dos fatores que impulsionaram debates sobre mudanças na comunicação científica, promovendo uma nova abordagem na avaliação da pesquisa, pesquisadores e cientistas interessados nas evoluções informacionais, foram capazes de produzir movimentos e manifestos que demonstrem preocupações substanciais sobre o uso de indicadores bibliométricos e cientométricos em avaliações, enfatizando a necessidade de avaliar a pesquisa com base em critérios qualitativos, colaborativos e contextualizados (Nascimento, 2016).

Assim como, a ascensão da WWW no século XX e o subsequente desenvolvimento da Web 2.0 no século XXI transformaram a maneira como comunicação, a interatividade e a participação ativa entre usuários dessa web estimularam uma mudança na abordagem das métricas tradicionais de impacto e produtividade, deixando claro que elas não precisavam ser as únicas formas de mensurar a pesquisa na academia e na sociedade (Priem; Hemminher, 2010; Priem *et al.*, 2010; Priem; Piwowar; Hemminher, 2012).

Investigou-se por meio da literatura que disciplinas componentes dos EMI, como a Informetria, Webometria, Webmetria e Cibermetria, se ocupam predominantemente com métricas e análises convencionais relacionadas à disseminação e avaliação da pesquisa acadêmica na web (Vanti, 2002; 2005; Araújo, 2015; Vanti; Sanz-Casado, 2016). E notou-se que a Altmetria emerge como um subcampo que se concentra na avaliação de influência e impacto da pesquisa científica em ambientes virtuais altamente interativos, como pode ser observado no levantamento realizado pelo pesquisador Araújo (2015, p. 47), e transposto no quadro abaixo (**quadro 15**):

Quadro 15 -Subcampos dos estudos métricos da informação na web

Subcampos	Recursos ou objetos de estudo
Informetria	Todo o tipo de informação em qualquer tipo de suporte; fluxo, busca, recuperação, acesso à informação, disseminação, sistemas de recuperação. Comunicações formais e informais, entre quaisquer grupos sociais, de qualquer forma e em qualquer canal.
Webometria	Toda a Web: domínios, sítios, páginas web, URLs, motores de busca, <i>weblinks</i> , agrupamentos de sites, pequenos mundos de uma determinada região, grupo social, setor ou área do conhecimento específica. Combinada com a Bibliometria pode-se ter como objetos: e-books, artigos eletrônicos de revistas disponíveis na Web.
Webmetria	Parte da web que contenha informações de tráfego de visitas
Cibermetria	Internet, ciberespaço, web social e a WWW. Comunicações formais e informais, entre quaisquer grupos sociais (científicos ou não) de qualquer forma, registrados em: bases de dados, páginas web, URLs, microblogs, blogs, salas de bate papo, <i>mailing lists</i> , comunidades virtuais, grupos de discussão, <i>muds</i> , ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), sites de redes sociais.
Altmetria	Ciberespaço, web social, Web 2.0. Comunicação científica em microblogs, blogs, comunidades virtuais, grupos de discussão e sites de redes sociais.

Fonte: Araújo, 2015

O levantamento mais que pertinente do autor Araújo (2015), demonstrou a evolução do campo de métricas da informação e uma mudança significativa na forma como pesquisadores concebem e praticam a ciência, uma vez que novas práticas de mensuração da avaliação da pesquisa, especialmente, demonstram alterar a dinâmica da comunicação científica, a partir do desenvolvimento digital permitindo a disseminação e discussão do conhecimento em canais não formais (Santos, Freire e Silva, 2009).

Observou-se igualmente, que por meio de indicadores, ferramentas, formas de medir a disseminação e a influência da pesquisa em ambientes *online* e na sociedade em geral, a altmetria surgiu como uma abordagem complementar à medição do impacto da pesquisa, visando superar as limitações das métricas tradicionais, apontados por pesquisadores, reunidos por Nascimento (2016), pelos manifestos precursores de Priem *et al.* (2010) e os movimentos atuais pontuados por Curry (2020).

Entusiastas da altmetria, como Priem *et al.* (2010) e Priem, Piwowar e Hemminher (2012), desempenham um papel essencial no fortalecimento da altmetria e nos debates sobre a democratização da ciência., já que destacaram os

compartilhamentos, comentários e menções em redes sociais, blogs e portais de notícias como indicadores valiosos que não buscam substituir, mas sim complementar as métricas tradicionais de citações, permitindo uma avaliação mais abrangente de pesquisas científicas e tecnológicas.

Por meio de pesquisadores como Alprien (2013; 2015) e Vanti e Sanz-Casado (2016), foi possível compreender que para tornar a ciência mais acessível e inclusiva, promovendo discussões sobre a democratização do conhecimento científico há debates intensos na comunidade científica em relação à relevância de recursos provenientes da web e à adesão da população mais periférica e geograficamente desprivilegiada ao uso de redes sociais.

Outros pesquisadores como Araújo (2014), Nascimento e Oddone (2015), Barros (2015), Nascimento (2016), Vanti e Sanz-Casado (2016), Ortega (2017) e Silva, Jesus e Maricato (2018), também defenderam a aplicação da altmetria, observando todos benefícios potenciais a partir dos aspectos de pesquisa com relação as métricas tradicionais, conforme o quadro a seguir (**quadro 16**):

Quadro 16 - Comparação dos aspectos da avaliação entre métricas tradicionais e a altmetria

Aspecto da Avaliação	Métricas Tradicionais	Altmetria
Tipo de publicação	Artigos.	Diversos tipos de publicações.
Foco	Contagem de citações em bases de dados.	Métricas específicas para diferentes tipos de publicações, refletindo o engajamento e o impacto em mídias sociais e plataformas <i>online</i> .
Tempo	Atualizações periódicas com atrasos na disponibilidade.	Indicadores em tempo real refletindo o impacto imediato.
Audiência	Pesquisadores, cientistas e acadêmicos.	Diversos públicos, incluindo pesquisadores, profissionais, estudantes e público em geral.
Abordagem multidimensional	Contagens de citações.	Considera uma variedade de indicadores e métricas altmétricas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Assim como Spatti *et al.* (2021), por meio de estudos mais recentes, demonstraram que a altmetria desempenha um papel significativo na avaliação da influência e visibilidade da pesquisa em nível regional, identificando padrões específicos de disseminação e impacto da produção científica brasileira em um contexto científico internacional.

Todavia, também notou-se por meio de pesquisadores como, Adie (2014), Araújo (2014), Souza (2014), Barros (2015), Nascimento e Oddone (2015), Roemer e

Borchardt (2015), Basavaraj *et al.* (2017), Maricato e Martins (2017), Ortega (2017), Silva, Jesus e Maricato (2018), Barata (2019), Silva, Rocha e Souza (2021) e Spantti *et al.* (2021), a importância de reconhecer que disponibilidade e a dependência de dados *online*, assim como as vulnerabilidades e as limitações contextuais, podem subestimar a eficiência da altmetria em pesquisas que não são digitalizadas, mais antigas, que não adotam estratégias robustas de divulgação *online* ou em idiomas menos comuns, conforme tentou-se sintetizar no quadro a seguir (**quadro 17**):

Quadro 17 - Limitações e consequências da altmetria

Limitações	Consequências
Disponibilidade e visibilidade	- Dificuldade em medir com precisão a produção e o desempenho de publicações - Limitação da visibilidade da pesquisa brasileira em contextos internacionais.
Manipulação	- Risco de distorção das métricas devido à manipulação, como auto-citações/menções e perfis falsos. - Credibilidade e transparência afetadas devido à gestão por empresas com fins lucrativos.
Dependência	- Sujeição a mudanças constantes e exclusões de métricas alternativas. - Alta dependência de tecnologias e ferramentas para medição de interações.
Contexto	- Sub-representação de campos específicos de pesquisa nas métricas de redes sociais. - Maior atenção a pesquisas populares em redes sociais, afetando o contexto da métrica.

Fonte: Elaborado pela própria autora, 2023

Observou-se por meio dos documentos e da literatura bibliográfica resgatadas, que a altmetria demonstra serventia como uma camada de mensuração adicional às pesquisas brasileiras, uma vez que o país demonstra empenho em expandir e integrar vários setores administrativos na formulação de projetos e programas na P&D em CT&I, por meio da possibilidade de avaliar todos os tipos de produções desenvolvidas em academias, instituições de pesquisa ou de pesquisadores de desenvolvimento, recompensando, amparando e reconhecendo os esforços em suas criações, conforme o quadro a seguir (**quadro 18**):

Quadro 18 - Benefícios e impacto da altmetria para pesquisadores, instituições e financiadores

Beneficiários	Impacto
<b>Pesquisadores</b>	- Reconhecimento em múltiplos formatos de divulgação - Avaliação contextualizada

	- Diversidade de publicações mensuradas
<b>Instituições</b>	- Variedade de contribuições - Colaborações interdisciplinares - Reputação
<b>Financiadores</b>	- Recursos em diferentes tipos de publicações - Estímulo à Inovação em diversos formatos - Diversidade de Pesquisa interdisciplinar

Fonte: Elaborado pela autora com base em Nascimento, 2016.

Compreendeu-se por meio do levantamento bibliográfico realizado que a subestimação da altmetria pode distorcer a percepção do valor e relevância de determinadas pesquisas, prejudicando a diversidade de abordagens e áreas do conhecimento que não têm forte presença na esfera digital (Silva; Rocha; Souza, 2021). A adoção da altmetria, demonstra não resolver automaticamente os problemas da comunicação científica contemporânea, especialmente para a comunidade científica de países periféricos e com limitações de linguagem (Souza, 2014), sendo essencial realizar um esforço consciente na seleção de dados diversificados para minimizar as distorções nas métricas que provém ambientes competitivos que apenas visam reconhecimento e recursos (Bourdieu, 1975), conforme pode-se visualizar abaixo (**quadro 19**):

Quadro 19 - Benefícios e Limitações de Indicadores altmétricos

<b>Indicadores</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Limitações</b>
Repercussão	- Tipo de publicação	- Disponibilidade e visibilidade - Manipulação
	- Tempo	- Dependência - Contexto
Uso	- Foco - Tempo - Audiência - Abordagem multidimensional	- Manipulação - Dependência - Contexto
Qualidade	- Tipo de publicação - Foco - Tempo - Audiência - Abordagem multidimensional	- Manipulação - Dependência - Contexto - Qualidade

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O quadro 19 sistematiza os benefícios e limitações dos indicadores altmétricos, destacando a complexidade e a necessidade de uma abordagem criteriosa para sua aplicação efetiva na avaliação da produção científica.

Sendo assim, a análise realizada por meio do levantamento bibliográfico evidenciou que a subestimação da altmetria pode comprometer a avaliação do valor e da relevância de pesquisas, prejudicando a diversidade de abordagens e áreas do conhecimento com presença mais discreta na esfera digital (Silva; Rocha; Souza, 2021). Entretanto, a adoção da altmetria não representa uma solução automática para os desafios da comunicação científica contemporânea, especialmente para comunidades científicas em países periféricos e com limitações linguísticas (Souza, 2014). É necessário realizar um esforço consciente na seleção de dados diversificados, minimizando distorções nas métricas e reconhecendo que ambientes competitivos muitas vezes buscam apenas reconhecimento e recursos (Bourdieu, 1975).

## 7 CONSIDERAÇÕES

Neste estudo, exploramos a evolução da ciência e da pesquisa em setores diversos, reconhecendo a crescente necessidade de desenvolver métodos e indicadores adequados para avaliar a produção intelectual. Como destacado por pesquisadores de referência, como Spinak (1998), Macias-Chapula (1998) e Vanti (2002), essa evolução resultou da importância de facilitar a comunicação entre os agentes envolvidos na pesquisa e adotar abordagens mais sistemáticas e objetivas para medir o impacto da pesquisa. Os Estudos Métricos da Informação (EMI), que incluem Bibliometria, Cienciometria e Informetria, emergiram como ferramentas cruciais para essa análise, abrindo espaço para investigações mais aprofundadas na produção e comunicação da informação em Ciência, Tecnologia e Inovação.

As críticas aos indicadores tradicionais desempenharam um papel fundamental nesse contexto, impulsionando debates sobre mudanças na comunicação científica e promovendo uma nova abordagem na mensuração da produção intelectual. Pesquisadores e cientistas envolvidos nas evoluções informacionais destacaram a necessidade de avaliar a pesquisa com base em critérios qualitativos, colaborativos e contextualizados. Além disso, a ascensão da WWW e o desenvolvimento subsequente da Web 2.0 transformaram a maneira como a comunicação, a interatividade e a participação ativa dos usuários dessa web estimulam uma nova abordagem para complementar as métricas tradicionais de impacto e produtividade.

Disciplinas componentes dos EMI, como Informetria, Webometria, Webmetria e Cibermetria, lidam predominantemente com métricas e análises convencionais relacionadas à disseminação e avaliação da pesquisa acadêmica na web. Nesse cenário, a Altmetria emergiu como um subcampo que se concentra na avaliação da influência e impacto da pesquisa científica em ambientes virtuais altamente interativos. A altmetria é uma camada adicional de mensuração que complementa as métricas tradicionais, levando em consideração os compartilhamentos, comentários e menções em redes sociais, blogs e portais de notícias como indicadores valiosos.

Essa abordagem complementar da altmetria traz uma série de benefícios para pesquisadores, instituições e financiadores. Para pesquisadores, oferece reconhecimento em diversos formatos de divulgação, uma avaliação contextualizada e a mensuração de uma variedade de tipos de publicações. Para instituições, a altmetria promove uma variedade de contribuições, colaborações interdisciplinares e

melhora a reputação. Para financiadores, possibilita a alocação de recursos em diferentes tipos de publicações e estimula a inovação em diversos formatos, além de incentivar a pesquisa interdisciplinar.

No entanto, a subestimação da altmetria pode distorcer a percepção do valor e relevância de pesquisas, prejudicando a diversidade de abordagens e áreas do conhecimento que não têm forte presença na esfera digital. A seleção de dados diversificados é essencial para minimizar as distorções nas métricas e para garantir que a altmetria seja uma ferramenta eficaz na avaliação da produção intelectual.

Assim como, ao examinarmos os possíveis benefícios e restrições associados à altmetria, fica evidente a necessidade de uma integração mais abrangente desta abordagem na criação de indicadores tanto qualitativos como quantitativos para uma avaliação mais completa da produção científica em nível nacional. É crucial que futuros estudos se dediquem a investigar como as políticas de estímulo à pesquisa no Brasil estão incorporando a altmetria na avaliação da produção intelectual. Isso inclui a consideração de indicadores altmétricos nos critérios de financiamento, o incentivo aos pesquisadores para que acompanhem métricas alternativas de impacto em suas atividades acadêmicas e a promoção da conscientização sobre a altmetria e a ética na disseminação *online* de resultados de pesquisa.

Em suma, a altmetria desempenha um papel significativo na avaliação da influência, da visibilidade e do impacto social da pesquisa em nível regional e internacional. No entanto, é crucial reconhecer suas limitações e garantir que sua aplicação seja contextualizada e inclusiva. A altmetria não resolve automaticamente todos os problemas da comunicação científica contemporânea, mas, quando usada adequadamente, pode enriquecer a avaliação da pesquisa, tornando-a mais completa e representativa. Portanto, é fundamental que a comunidade científica, especialmente bibliotecários e cientistas da informação, continuem conduzindo estudos para investigar os benefícios e limitações da altmetria no contexto brasileiro e contribuir para o desenvolvimento de políticas científicas mais inclusivas e eficazes.

## REFERÊNCIAS

ADIE, E. Taking the alternative mainstream. **El Profesional de la Información**, León, v. 23, n. 4, p. 349-351, 2014. Disponível em: <https://recyt.fecyt.es/index.php/EPI/article/view/epi.2014.jul.01/16957>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ALMIND, T. C.; INGWERSEN, P. Informetric analyses on the World Wide Web: Methodological approaches to 'webometrics'. **Journal of documentation**, Londres, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000007205>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EUM0000000007205/full/html>. Acesso: 10 abr. 2023.

ALPERIN, J. P. Ask not what altmetrics can do for you, but what altmetrics can do for developing countries. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, [S. l.], v.39, n.4, p.18-21, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/bult.2013.1720390407>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ALPERIN, J. P. Geographic variation in social media metrics: An analysis of Latin American journal articles. **Aslib Journal of Information Management**, [S. l.], v. 67, n. 3, p. 289-304, 2015. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Geographic-variation-in-social-media-metrics%3A-an-ofAlperin/a945459db5ce2d9162622ed1060f89c1e04db8c7>. Acesso em: 23 jun. 2023

ALTMETRIC. **How are outputs scored?** 2020. Disponível em: <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000232839-how-are-outputs-scored->. Acesso em: 20 abr. 2023.

ALTMETRIC. **About us.** 2023. Disponível em: <https://www.altmetric.com/about-us/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ALTMETRIC. **Introduction to the details page.** 2021a. Disponível em: <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000241362-introduction-to-the-details-page>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ALTMETRIC. **Altmetric attention score modifiers.** 2021b. Disponível em: <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000241362-introduction-to-the-details-page>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ARAÚJO, R. F. Cientometria 2.0, visibilidade e citação: uma incursão altmétrica em artigos de periódicos da Ciência da Informação. *In*: Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria, 4., 2014, Recife. **Anais[...]** Recife: UFPE, 2014. Disponível em: [https://figshare.com/articles/journal\\_contribution/Scientometrics\\_2\\_0\\_visibility\\_and\\_citation\\_altmetric\\_analysis\\_of\\_the\\_brazilian\\_information\\_science\\_journals/1047057](https://figshare.com/articles/journal_contribution/Scientometrics_2_0_visibility_and_citation_altmetric_analysis_of_the_brazilian_information_science_journals/1047057). Acesso em: 20 jun 2023.

ARAÚJO, R. F. Estudos métricos da informação na web e o papel dos profissionais da informação. **Bibliotecas Universitárias: pesquisas, experiências e perspectivas**, Belo Horizonte, v. 2, n. esp., p. 42-64, fev. 2015a. Disponível em: [http:// https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistarbu/article/view/3074/1877](http://https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistarbu/article/view/3074/1877). Acesso em: 22 mai. 2023.

ARAÚJO, R. F. Marketing científico digital e métricas alternativas para periódicos: da visibilidade ao engajamento. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 20, p. 67-84, 2015b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/HNvPmkhhgkm6Snghmn6Xmkq>. Acesso em: 05 abr. 2023.

ARAÚJO, R. F. Ciência aberta e altmetria: aproximações e desafios. *In*: MOREIRA, L. A.; SOUZA, J. A. de; TANUS, G. F. S. C. (org.). **Informação na sociedade contemporânea**. Florianópolis: Rocha Gráfica e Editora, 2020. p. 39-50. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/31021>. Acesso em: 01 abr. 2023.

BACON, F. 1997. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza**; Nova Atlântida. São Paulo, Editora Nova Cultural, 255 p. (Coleção Os Pensadores).

BARATA, G. Por métricas alternativas mais relevantes para a América Latina. **Transinformação**, Campinas, v. 31, 2019. Disponível em: [https://www.Scielo.br/SciELO.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-37862019000100313](https://www.Scielo.br/SciELO.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862019000100313). Acesso em: 27 jul. 2023.

BARRETO, A. de A. Perspectivas da ciência da informação. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 155–166, 1997. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbbsb/article/view/46166>. Acesso em: 13 nov. 2023.

BARROS, M. Altmetrics: métricas alternativas de impacto científico com base em redes sociais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 19-37, 2015. Disponível em: <http://www.Scielo.br/pdf/pci/v20n2/1413-9936-pci-20-02-00019.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

BASAVARAJ, P. *et al.* Altmetrics: a collated adjunct beyond citations for scholarly impact: a systematic review. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, India, v. 11, n. 6. p. 16-20, 2017. Disponível em: [https://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973709x&year=2017&volume=11&issue=6&page=ZE16&issn=0973-709x&id=10078](https://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973709x&year=2017&volume=11&issue=6&page=ZE16&issn=0973-709x&id=10078). Acesso em: 04 out. 2023.

BJÖRNEBORN, L.; INGWERSEN; P. Towards a basic framework of webometrics. **Journal of American Society for Information Science and Technology**, v.55, n.14, p. 1216-1227, 2004.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Etapas**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/etapas>. Acesso em: 02 maio 2023.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Esteiras de crédito e valores mínimos de solicitação**. 2023. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/esteiras-de-credito>. Acesso em: 02 maio 2023.

BORGES, M. N. CT&I para o desenvolvimento do Brasil. **Scientia Plena**, v. 12, n. 8, p. 1-11, 2016.

BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (Org.). **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983.

BRASIL. [Constituição (1946)]. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, [1966]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao46.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm). Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 29.741, de 11 de julho de 1951**. Institui uma Comissão para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. Brasília, DF: Presidência da República, [1951a] Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-29741-11-julho-1951-336144-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 18 jun. 2023

BRASIL. **Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951**. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1951b] Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1950-1969/L1310.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L1310.HTM). Acesso em 18 jun. 2023

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Bolsas individuais no país**. Brasília, DF: CNPq, 2015a. Disponível em: [http://www.cnpq.br/web/guest/view/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_0oED/10157/2958271#PQ](http://www.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/2958271#PQ). Acesso em: 7 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação: 2016-2022**: CT&I para o desenvolvimento econômico e social. Brasília, DF, MCTIC, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/990>. Acesso em: 19 jun. 2023

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estratégia Nacional de CT&I 2016-2022**: Sumário Executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://portal.insa.gov.br/images/documentos-oficiais/ENCTI-MCTIC-2016-2022.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2023

BRASIL. Ministério da CT&I (MCTI). **Histórico**. Brasília: CNPq, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/historico>. Acesso em: 13 jun. 2023

BRASIL. [Constituição (2021)]. **Portaria nº 122, de 04 de março de 2015**. Consolida os parâmetros e os procedimentos gerais da Avaliação Quadrienal de Permanência da pós-graduação stricto sensu no Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, [2021a], n. 149. p. 32. Disponível em: <http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=6742> Acesso em: 25 abr. 2023.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Sobre a Quadrienal**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/sobre-a-quadrienal>. Acesso em: 05 abr. 2023.

CONSELHO NACIONAL DAS FUNDAÇÕES ESTADUAIS DE AMPARO À PESQUISA. ESTATUTO. Brasília, DF: CONFAP, 04 mar. 2015. Disponível em: <https://confap.org.br/pt/legislacao/download/4>. Acesso em: 08 mai. 2023.

CURRY, Stephen *et al.* The changing role of funders in responsible research assessment: progress, obstacles and the way ahead. **Rori Working Paper**, Londres, n. 3, p. 2-63, nov. 2020.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Estratégia de longo prazo e Plano de Negócios 2023**. Rio de Janeiro, 2022. 17 p. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/acesso-a-informacao/Transparencia\\_P\\_Contas/2023/23\\_01\\_2023\\_CARTLHA\\_ELPPN\\_2023.pdf](http://www.finep.gov.br/images/acesso-a-informacao/Transparencia_P_Contas/2023/23_01_2023_CARTLHA_ELPPN_2023.pdf). Acesso em: 20 abr. 2023.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Plano trienal de avaliação**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/acesso-a-informacao/Relatorios/2023/03-03-2023\\_Plano-trienal-de-avaliacao.pdf](http://www.finep.gov.br/images/acesso-a-informacao/Relatorios/2023/03-03-2023_Plano-trienal-de-avaliacao.pdf). Acesso em: 03 maio 2023.

GARFIELD, E. Citation indexes for science: A new dimension in documentation through association of ideas. **Science**, USA, v. 122, n. 3159, p. 108–11, 1955. Disponível em: <http://garfield.library.upenn.edu/papers/science1955.pdf>. Acesso em: 10 jun 2023

GARFIELD E. Citation statistics may help scientists choose journals in which to publish. **Current Contents**, Philadelphia, v. 6, p. 5-6, 1972. Disponível em: <http://www.garfield.library.upenn.edu/> Acesso em: 11 jul. 2023.

GARFIELD, E. The Thomson Reuters impact factor. **Current contents**, Philadelphia, v. 25, p. 3- 7, 1994. Disponível em: [http://wokinfo.com/essays/impactfactor/?utm\\_source=false&utm\\_medium=false&utm\\_campaign=false](http://wokinfo.com/essays/impactfactor/?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=false). Acesso em 12 jul. 2023.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HEATHER. **Impactstory is now Our Research**. 2019. Disponível em: <https://blog.ourresearch.org/our-research/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

HIRSCH, J.E. Um índice para quantificar a produção de pesquisa científica de um indivíduo. **PNAS**, v.102, n.46, 16569-72, 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1283832/>. Acessado em: 26 jul. 2023.

HOLBROOK, M. B. Having fun with qualitative methods or interpretive approaches in marketing and consumer research. **ACR News**, n. Fall, p. 5-8, 2002.

HOLMBERG, Kim. **Altmetrics for information professionals: past, present, future**. Kidlington, UK: Chandos, 2016. 158 p.

IMPACTSTORY. **About. 2023**. Disponível em: <https://profiles.impactstory.org/about>. Acesso em: 20 abr. 2023.

LATOURE, B; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro, Relume Dumará. 1997.

LUVIZOTTO, C. K. **Currículo Lattes: manual de utilização e preenchimento**. Presidente Prudente: UNOESTE, 2011. Disponível em: <https://www.fcf.usp.br/arquivos/pesquisa/Manual%20de%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20e%20Preenchimento%20-%20Curr%C3%ADculo%20Lattes.pdf>. Acesso em: 30 set. 2023

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p.134-40, maio/ago. 1998.

MARICATO, J M.; MARTINS, D. L. Altmetria: complexidades, desafios e novas formas de mensuração e compreensão da comunicação científica na web social. **Biblios**, Brasília, n. 68, p. 48-68. 2017. Disponível em: <https://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/358>. Acesso em: 22 out. 2023.

MIRANDA, D. B.; PEREIRA, M. N. F. O periódico científico como veículo de comunicação: uma revisão de literatura. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 375-382, set./dez. 1996.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 154–164, 2014.. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/18875>. Acesso em: 13 nov. 2023.

MÜLLER, P. M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 24–35, 2008. DOI: 10.5007/1518-2924.2008v13nesp1p24. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p24>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. de M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 33, n. 2, 2004. DOI: 10.18225/ci.inf.v33i2.1054. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1054>. Acesso em: 13 nov. 2023.

NASCIMENTO, A. G. **Almetria para bibliotecários**: guia prático de métricas alternativas para a avaliação da produção científica. Rio de Janeiro: Scortecci, 2017.

NASCIMENTO, A. G. **Ferramentas para métricas alternativas (Parte II)**: impactstory. ImpactStory. 2017. Disponível em: <https://altmetria.com/2017/12/23/ferramentas-para-metricas-alternativas-parte-ii-impactstory/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

NASCIMENTO, A. G.; ODDONE, N. Uso de altmetrics para avaliação de periódicos científicos brasileiros em Ciência da Informação. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 2, n. 1, p. 3-12, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1402366.v1>. Acesso em: 23 mai. 2023.

NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. **NISO RP-25-2016**: Outputs of the NISO Alternative Assessment Metrics Project. Baltimore: NISO, 2016. Disponível em: <https://www.niso.org/publications/rp-25-2016-altmetrics>. Acesso em: 10 jun. 2023.

NASSI-CALÒ, L. Como se utilizam as altmetrias para avaliar a produção científica da América Latina | SciELO em Perspectiva. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2022/02/09/como-se-utilizam-as-altmetrias-para-avaliar-a-producao-cientifica-da-america-latina/>. Acesso em: 28 mai. 2023.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Research Universities**: Networking the Knowledge Economy. Background Document. Seminar co-hosted by OECD/Project IHERD (Programme on Innovation, Higher Education and Research for Development), Sida/Sweden and Boston College, USA. Boston College, 10-13 Oct. 2012. Disponível em: [https://www.oecd.org/sti/Session%205\\_Networking%20the%20Knowledge%20Economy.pdf](https://www.oecd.org/sti/Session%205_Networking%20the%20Knowledge%20Economy.pdf). Acesso em: 28 out. 2023.

OLIVEIRA, T. Midiatização da Ciência: Reconfiguração do paradigma da comunicação científica e do trabalho acadêmico na era digital. **Matrizes**, v. 12, n.3, 2018.

ORTEGA, D.B. *et al.* Análise de eventos adversos em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. **Acta paul enferm**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 168- 173, abr. 2017.

OTLET, P. **Tratado de documentação**: o livro sobre o livro, teoria e prática. Brasília: Briquet de Lemos, 1934. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32627/1/LIVRO\\_TratadoDeDocumenta%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32627/1/LIVRO_TratadoDeDocumenta%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 25 abr. 2023.

PLOS ONE. **Assessment of Impact with Altmetrics**. 2023. Disponível em: <https://plos.org/publish/metrics/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

PLUM ANALITYCS. **What do the metrics really mean??** 2019. Disponível em: <https://plumanalytics.com/what-do-the-metrics-really-mean/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PLUM ANALYTICS. **About PlumX Metrics**. 2023. Disponível em: <https://plumanalytics.com/learn/about-metrics/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PRIEM, J. (@jasonpriem). “I like the term #articlelevelmetrics, but it fails to imply \*diversity\* of measures. Lately, I’m liking #altmetrics.”. 28 de set. 2010, 11:28 PM. Tweet. Disponível em: <https://twitter.com/jasonpriem/status/25844968813>. Acesso em 20 abr. 2023.

PRIEM, J. *et al.* **Altmetrics: a manifesto**. 2010. Disponível em <http://altmetrics.org/manifesto>. Acesso em: 13 abr. 2023.

PRIEM, J.; HEMMINGER, B. M. Scientometrics 2.0: new metrics of scholarly impact on the social Web. **First Monday**, v.15, n.7, 2010. Disponível em: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/2874/2570>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PRIEM, J.; PIWOWAR, H. A.; HEMMINGER, B.M. Altmetrics in the wild: using social media to explore scholarly impact. **CoRR**, p. 1-17, 20 mar 2012.

O'REILLY, T. (2005). **What is web 2.0?** Disponível em: <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>. Acesso em: 21 set. 2023.

ROEMER, R. C.; BORCHARDT, R. Issues, controversies, and opportunities for altmetrics. **Library Technology Reports**, v. 51, n. 5, p. 20-30, 2015.

SANTOS, R. N. M. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/exclusão. **Transinformação**, [S. l.], v. 15, p. 1–12, 2022. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/transinfo/article/view/6421>. Acesso em: 13 ago. 2023.

SANTOS, S. M. Os desafios da bibliometria e da cienciometria na transição para a ciência aberta. *In*: MACHADO, R. N.; RODRIGUES, K. O.; BARROS, S. S. (org.). **Diálogos sobre bibliometria e cienciometria**. Salvador: Edufba, 2021. p. 37-58.

SANTOS, E.; FREIRE, J.; SILVA, C. Information sharing in science 2.0: challenges and opportunities. *In*: CHI WORKSHOP - THE CHANGING FACE OF DIGITAL SCIENCE: **NEW PRACTICES IN SCIENTIFIC COLLABORATIONS**, 1., Boston, abr. 2009. p. 1-2. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Juliana-Freire-3/publication/229059331\\_Information\\_Sharing\\_in\\_Science\\_20\\_Challenges\\_and\\_Opportunities/links/09e4150ca3ab5bc3b2000000/Information-Sharing-in-Sci](https://www.researchgate.net/profile/Juliana-Freire-3/publication/229059331_Information_Sharing_in_Science_20_Challenges_and_Opportunities/links/09e4150ca3ab5bc3b2000000/Information-Sharing-in-Sci). Acesso em: 30 mai. 2023.

SCHWARTZMAN, S. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Ed. Nacional; Rio de Janeiro: Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: MCT, 2001. 276 p.

SILVA, J. B. M.; JESUS, D. L.; MARICATO, J. M. Possibilidades e limitações da plataforma altmetric: estudo exploratório e descritivo a partir das menções de artigos da scielo. **Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria**, v. 7, n. 07, 2020. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/117531>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SOUZA, I. V. P. **Altméria**: métricas alternativas do impacto da comunicação científica. Instituto de Arte e Comunicação Social. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. 2014. 105f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2014.

SOUZA, I. V. P. Altméria ou métricas alternativas: conceitos e principais características. **AtoZ**: novas práticas em informação e conhecimento, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 58-60, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/44554>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SPATTI, A. C.; CINTRA, P. R.; BIN, A.; ARAÚJO, R. F. Métricas alternativas para avaliação da produção científica latino-americana: um estudo da rede SciELO. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 596-624, 2021. DOI: 10.5433/1981-8920.2021v26n2p596. Acesso em: 17 out. 2023.

SPINAK, E. **Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciometria e informetria**. Caracas: UNESCO, 1996.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. Brasília, **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148; 1998.

THELWALL, M. *et al.* Do altmetrics work?: Twitter and ten other social web services. **PLOS One**, v.8, n.5, 2013. Disponível em: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0064841>. Acesso em: 25 jul. 2023.

TIMILSINA, M. *et al.* Predicting citations from mainstream news, weblogs and discussion forums. **Proceedings of the International Conference on Web Intelligence**, p. 237-244, 2017. Disponível em: <https://www.insightcentre.org/sites/default/files/publications/p237-timilsina.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2023.

TORRES, D.; CABEZAS, A.; JIMÉNEZ, E. Altmetrics: nuevos indicadores para la comunicación científica en la Web 2.0. **Comunicar**, n. 41, 2013.

VANTI, N. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162. 2002.

VANTI, N. Os links e os estudos webométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p.78-88, jan./abr. 2005.

VANTI, N.; SANZ-CASADO, E. Altméria: a métrica social a serviço de uma ciência mais democrática. **Transinformação**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 349-358, 2016. Disponível em: [https://www.Scielo.br/SciELO.php?pid=S0103-37862016000300349&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.Scielo.br/SciELO.php?pid=S0103-37862016000300349&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 27 abr. 2023.

WALDROP, M. M. Science 2.0: is open access science the future? **Scientific American**, v. 298, n. 5, p. 69-73, maio 2008. Disponível em: <http://www.nature.com/scientificamerican/journal/v298/n5/pdf/scientificamerican0508-68.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

## GLOSSÁRIO

- Blogs** Plataformas *online* para publicação de conteúdo regular, geralmente em formato de postagens, permitindo interação e comentários dos leitores.
- Bookmarking** Ato de salvar e organizar links para páginas da web, facilitando o acesso posterior.
- Ciência 2.0** Abordagem que promove a participação ativa e a colaboração na pesquisa científica, incorporando ferramentas e conceitos da Web 2.0.
- CiteULike** Plataforma *online* para organização e compartilhamento de artigos acadêmicos.
- Conquistas** Reconhecimentos ou marcos alcançados em atividades online, muitas vezes associados a gamificação.
- Donut** Gráfico circular que representa a distribuição de contribuições em uma comunidade online.
- Downloads** Transferência de arquivos da internet para um dispositivo local.
- F000 e F1000 Prime** Plataformas de avaliação e recomendação de artigos científicos.
- Facebook** Rede social popular para conectar pessoas e compartilhar conteúdo.
- Google+** Antiga rede social do Google, encerrada em 2019.
- HTML** Linguagem de marcação para criação de páginas web.
- ID** Identificador único atribuído a um usuário ou objeto.

<b>LinkedIn</b>	Rede social profissional para networking e oportunidades de carreira.
<b>Mendeley</b>	Plataforma para gerenciamento de referências e colaboração acadêmica.
<b>Mídias Sociais</b>	Plataformas online para compartilhamento e interação social.
<b>News</b>	Notícias e atualizações online.
<b>ORCID</b>	Identificador único para pesquisadores, distinguindo suas contribuições acadêmicas.
<b>PDF</b>	Formato de arquivo amplamente utilizado para documentos eletrônicos.
<b>Peer Review</b>	Processo de revisão por pares para avaliação de trabalhos acadêmicos antes da publicação.
<b>Pinterest</b>	Plataforma para descoberta e compartilhamento de imagens e ideias.
<b>PLOS Journals</b>	Série de periódicos científicos de acesso aberto. Policy Diretrizes ou políticas relacionadas a práticas específicas.
<b>Q&amp;A</b>	Perguntas e respostas.
<b>Reddit</b>	Plataforma de comunidade online com tópicos variados.
<b>Redes Sociais</b>	Plataformas digitais para interação e compartilhamento entre usuários.

<b>Softwares</b>	Programas de computador.
<b>Twitter</b>	Plataforma de microblogging para compartilhamento de mensagens curtas.
<b>Web</b>	
<b>Web 2.0</b>	Segunda geração da web, caracterizada por interatividade e colaboração online.
<b>Weibo</b>	Plataforma de microblogging chinesa.
<b>Wikipedia</b>	Enciclopédia online colaborativa.
<b>XML</b>	Linguagem de marcação extensível para representação de dados.
<b>Youtube</b>	Plataforma de compartilhamento de vídeos online.